The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.147
1858

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

BIBLIOTHEEK

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Dritte Reihe. Siebenundvierzigster Band.

Jahrgang 1858.

Mit sieben Tafeln Abbildungen.

Stuttgart und **Augsburg.**

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertsiebenundvierzigster Band.

Jahrgang 1858.

Mit sieben Tafeln Abbildungen.

Stuttgart und Augsburg.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by the Internet Archive
in 2009 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj147stut

Inhalt des hundertsiebenundvierzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Ueber eine neue Aetherdampf-Maschine; von Hrn. Tissot. . . . 1

II. Anwendung eines Dampfmantels bei Locomotiv-Cylindern; von dem Maschinenbauer A. Köchlin zu Mülhausen im Elsaß. Mit Abbildungen auf Tab. I. 3

III. Wasserstands-Regulator für Dampfkessel, von Hrn. Lapham. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 5

IV. Verbesserungen an den Pumpen, von Hrn. Christen zu Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 7

V. Verbesserte Schmierbüchse, von Thomas Dugdale zu Blackburn in Lancashire. Mit Abbildungen auf Tab. I. 8

VI. Beschreibung der neuen Buchdruckerpresse von J. Tarbor in Providence, Rhode Island. Mit Abbildungen auf Tab. I. 9

VII. Ueber eine Maschine zur Anfertigung hölzerner Schuhnägel; von O. Beylich in Kaiserslautern. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . . 12

VIII. Maschine zum Schleifen und Poliren von Glastafeln. Mit Abbildungen auf Tab. I. 15

IX. Verfahren zur Fabrication des Glanzpapiers, von John Martin zu Putney in der Grafschaft Surrey. Mit Abbildungen auf Tab. I. . 16

X. Maschinen zum Biegen von Holz. Mit Abbildungen auf Tab. I. . 17

XI. Amerikanisches Verfahren zur Holzverkohlung; vom Bergingenieur J. Guillemin. Mit Abbildungen auf Tab. I. 20

XII. Fabrication der Gewehrläufe, von Hrn. Spineur. 24

XIII. Ueber den Betrieb der Drahtziehereien; vom Civilingenieur August Gillon. 26

XIV. Ueber die chemische Constitution des Stahls, von Hrn. Lohage. Mit einer Abbildung. 37

XV. Ueber die Jod-Reaction der Heilquellen zu Krankenheil, und über die im Handel vorkommende jodhaltige Salpetersäure. 46

XVI. Ueber eine neue Wirkung des Lichtes; von Hrn. Niepce aus Saint-Victor. 51

XVII. Anwendung der Photographie zum Zeugdruck; von Hrn. Persoz, Professor der Chemie am Conservatorium der Künste und Gewerbe zu Paris. 55

Seite

XVIII. Ueber die durch das Eintauchen von Kohlen- und Zinkstücken in Wasser erzeugten elektrischen Ströme; von A. Palagi. 56

XIX. Ueber ein neues Verfahren zum Filtriren des Wassers; von Hrn. Iwan Schlumberger. 60

XX. Ueber Weinbereitung mit Zusatz von Zucker und Wasser; von Hrn. Abel Petiot, Weingutsbesitzer zu Chamirey in Burgund. 61

XXI. Verfahren, aus einigen Arten Leder Leim darzustellen; von J. Stenhouse. 70

XXII. Vegetabilischer Filz; von Hrn. Albert. 72

Miscellen.

Krupp'sche Gußstahlachsen und Gußstahlbandagen. S. 74. Neueste Verbesserungen im Bohrwesen. 75. Taschenfilter für Reisende und Truppen auf dem Marsche. 76. Glasbuchstaben mit unterlegter Metallfolie. 76. Die neueste Erfindung in der Bereitung des Zuckers aus Erdäpfeln. 76. Anwendung der Festuca patula zur Papierfabrication. 79. Murmann's und Krakowizer's Verfahren, jedes Gewebe vollkommen wasserdicht zu machen. 79. Kitt zum Ausgießen und Ausbessern der Spalten und Fugen hölzerner Gegenstände. 80. Ueber das sogenannte Schmalzöl, aus Rapsöl bereitet, und auf gleiche Weise behandeltes Baumöl; von H. Ihlo. 80.

Zweites Heft.

Seite

XXIII. Direct wirkende Woolf'sche Dampfmaschine; von G. Hambruch, Vollbaum und Comp., Maschinenbauanstalt in Elbing. Mit Abbildungen auf Tab. II. 81

XXIV. Ueber rauchverbrennende Feuereinrichtungen bei feststehenden Dampfkesseln und Locomotivkesseln in den Vereinigten Staaten Nordamerikas; von B. Hager. Mit Abbildungen auf Tab. II. 83

XXV. Ueber den durch Dampfstrahlen und durch mechanische Mittel hervorgebrachten Zug bei den Feuerungen; von Professor Bède zu Lüttich. 85

XXVI. Transportable Eisenbahn in Anwendung auf Dampfpflüge, transportable Dampfmaschinen u. s. w.; von W. Cambridge zu Bristol. Mit Abbildungen auf Tab. II. 89

XXVII. Verfahren zum Ausrüsten von Kautschukblättern und zur Vereinigung derselben mit Geweben, von William Johnson zu London. Mit Abbildungen auf Tab. II. 90

XXVIII. Centrifugalapparate zum Decken und Trocknen des Zuckers; von John Aspinall. Mit Abbildungen auf Tab. II. 92

XXIX. Ueber Löthrohrproben; von Hrn. F. Pisani. 94

XXX. Extraction des Goldes und Silbers aus antimonhaltigen, kupferarmen Rohlechen mit Anwendung von kaltem Wasser; von Fr. Markus. . 95

XXXI. Ueber das von den HHrn. Becchi und Haupt erfundene Verfahren zum Zugutemachen der Kupfererze; vom Bergingenieur E. Petitgand zu Paris. Mit Abbildungen auf Tab. II. 101

XXXII. Ueber Schaffner's Verfahren zur Bestimmung des Zinkgehaltes in Erzen und Hüttenproducten durch Titrirung; von Chr. Barreswil. 112

Seite

XXXIII. Ueber die Fuchs'sche Eisenprobe. Von Dr. Julius Löwe in Frankfurt a. M. und Chr. R. König, Assistent am I. Univ.-Laboratorium zu Leipzig. 114

XXXIV. Ueber das Silicium und seine Verbindungen mit den Metallen; von den HHrn. H. Sainte-Claire Deville und H. Caron. . . 119

XXXV. Neuere Beobachtungen über die Darstellung des Mangans; von Professor C. Brunner. 122

XXXVI. Ueber die industriellen Anwendungen des Aluminiums; von Hrn. H. Sainte-Claire Deville. 124

XXXVII. Ueber den Einfluß des Lichtes auf das Chlorgas; von Professor H. Roscoe in Manchester. 127

XXXVIII. Ueber die Läuterung des Zuckers durch Anwendung der Seifen; von Hrn. Basset. 129

XXXIX. Ueber Prüfung der Milch; von Prof. C. Brunner. . . 132

XL. Verfahren die fetten Oele zu entfärben; von Demselben. . . 135

XLI. Ueber das Imprägniren der Eisenbahnschwellen. 136

XLII. Ueber die Zubereitung der Hölzer durch Imprägniren mit Kupfervitriollösung, nach dem von Dr. Boucherie aufgestellten Verfahren. . 139

Miscellen.

Die Isarbrücke bei Großhesselohe. S. 150. Das Tau zur telegraphischen Verbindung zwischen Europa und Amerika. 156. Ueber Teleskop-Spiegel von versilbertem Glas. 157. Verfahren, Lichtbilder auf Email darzustellen; von J. Glover und J. Bold in Liverpool. 157. Verfahren, die durch salpetersaures Silber hervorgebrachten Flecken zu vertilgen; von Hrn. Lacombe. 158. Sicheres Mittel, den schwefelsauren Baryt (das sogenannte Blanc fixe) filtrirbar zu machen; von Dr. Wittstein. 158. Darstellung einer Auflösung von Gutta-percha und verschiedene Anwendungen derselben; von Hrn. Rousseau zu Paris 159. Behandlung der Floretseide und Schwarzfärben derselben, von J. H. Johnson. 159. Darstellung des Krappextracts, von Hrn. Köchlin in Mülhausen. 159. Ueber die Nachweisung einer Verfälschung des Leberthrans mit Harz; von Prof. Böttger. 160.

Drittes Heft.

Seite

XLIII. Expansionsschieber, während des Ganges veränderlich, durch ein Kreis-Excentricum und durch Dampf gesteuert; von Carl Schultz. Mit Abbildungen auf Tab. III. 161

XLIV. Ueber Bourdon's Dampfmaschinen-Regulator; Bericht von Hrn. Ed. Dubied. Mit Abbildungen auf Tab. III. 164

XLV. Ueber Jones' selbstthätigen Regulator zur Entfernung des Condensationswassers aus Dampfleitungen; von Hrn. Gustav Zetter. Mit Abbildungen auf Tab. III. 166

XLVI. Beispiele von stationären Dampfmaschinen. Mit Abbildungen auf Tab. III. 168

XLVII. Verbesserte Metallverbindungen, von Hrn. Loup zu Paris. Mit Abbildungen auf Tab. III. 171

XLVIII. Apparat zum Gießen der Clichés, von Hrn. Delamarre zu Paris. Mit Abbildungen auf Tab. III. 172

XLIX. Maschine zum Zerschneiden und zum Pressen der Gemüse, von dem Mechaniker Komgen zu Paris. Mit Abbildungen auf Tab. III. . 174

L. Kork-Zusammendrücker und Flaschenverkorker, von H. Levy in Sheffield. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 175

LI. Morfit's Tubularquirl zum Seifenkochen ꝛc. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 176

LII. Ueber eine ökonomische Methode, einen elektrischen Strom mittelst des Erdmagnetismus zu erzeugen; von Hrn. Lamy. 177

LIII. Ueber Gas-Erleuchtung und deren Controle; von N. H. Schilling, Inspector der öffentlichen Erleuchtung in Hamburg. Mit Abbildungen auf Tab. III. 178

LIV. Beiträge zur chemischen Kenntniß des Luftmörtels; von Prof. Dr. A. Vogel jun. 190

LV. Henry, über die Art und Weise, Baumaterialien zu untersuchen. . 198

LVI. Resultate der Goldgewinnung aus Erzen der Rhein-Provinz mittelst der Berdan'schen Amalgamirmaschine; von P. Wagenmann, Ingenieur in Bonn. 207

LVII. Verfahren, Metalllegirungen auf galvanischem Wege abzulagern; von S. J Goode zu Aston bei Birmingham. 209

LVIII. Ueber geschmolzenes Stabeisen; von E. Riley auf den Dowlais Eisenwerken in Südwales. 210

LIX. Verfahren zum Versilbern thierischer, vegetabilischer und mineralischer Gegenstände; von Joh. Philipp Becker zu Paris. 214

LX. Ueber die Fixirung von Schwefelmetallen im Baumwolldruck; von Dr. H. Sacc in Wesserlingen. 216

LXI. Zur Theorie der Bierbrauerei; von G. E. Habich, Techniker und Brauereibesitzer in Roxbury bei Boston. 218

LXII. Verfahren, Wachs auf seine Reinheit zu untersuchen; von Professor v. Fehling. 227

LXIII. Notizen aus dem Laboratorium des polytechnischen Bureau's von Dr. H. Schwarz in Breslau. 229

LXIV. Ueber das Bouquet der Weine und dessen Nachbildung. . . . 230

Miscellen.

Die Uhrenfabrication der Schweiz. S. 232. Die erste Locomotive in Amerika. 234. Zur Verhinderung der Steinbildung in Dampfkesseln. 234. Die Extraction des Silbers aus Kupfererzen mittelst Kochsalz auf der Muldener Hütte bei Freiberg; von Kocubey 236. Stahl zu härten, ohne daß er sich verziehen kann. 236. Bronziren von Zinkgußgegenständen. 236. Pleischl's Verfahren, Eisen, Eisenblech und alle daraus angefertigten Gegenstände mit bleifreiem oder metalloxydfreiem Email zu überziehen. 237 Reinigung der Glasgefäße von Harz und Oel. 238. Neuer Kitt. 238. Ueber die Auffindung des Alauns im Brod. 238. Die Bernsteinsäure ein Product der geistigen Gährung. 238. Darstellung schleimiger Flüssigkeiten zum Appretiren der Gewebe; von Fr. Crace Calvert in Manchester. 239. Mittel gegen das Ausschlagen des Oels bei polirten Möbeln. 239. Neues Verfahren in der Zubereitung der für die Weißgerberei bestimmten Felle. 240.

Viertes Heft.

Seite

LXV. Der Aspirator als bewegende Kraft, von C. Brunner. . . 241

LXVI. Ueber eine neue elektrische Uhr; von Hrn. L. Breguet. . . 245

LXVII. Ueber die Anfertigung von heißgepreßten Bleiröhren, gepreßten Gewehrkugeln und von Flintenschrot in Amerika; von B. Hager. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 248

LXVIII. Ueber den Widerstand der Röhren gegen Zusammendrückung; von W. Fairbairn. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. . . . 250

LXIX. Verbesserungen an den hydraulischen Pressen zum Appretiren von Zeugen ꝛc., von Hrn. Brossard in Lyon. Mit Abbild. auf Tab. IV. 253

LXX. Apparat zum Heben von Stempeln und Gewichten, so wie zur Transmission einer Kraft; von J. Vaughan zu Birmingham. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 255

LXXI. Apparat zum Bewegen der beim Bleichen, Drucken, Färben und Appretiren der Zeuge gebräuchlichen Maschinen, von Charles Coates zu Sunnyside in Lancashire. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . 256

LXXII. Verbesserung der Walkmaschine für Wollenzeuge, von Hrn. Martin zu Stambert in Belgien Mit einer Abbildung auf Tab. IV. . . 258

LXXIII. Apparat zum Kochen, Bleichen oder Waschen der zur Papierfabrication dienenden Faserstoffe, von Alexander Macarthur, Papierfabrikant zu Dalsham in der Grafschaft Dumbarton. Mit Abbild. auf Tab. IV. 260

LXXIV. Beschreibung des Verfahrens der Spitzenverfertigung im belgischen und französischen Flandern. 262

LXXV. Ueber den Zustand der Spitzenfabrication in Schlesien. . . 264

LXXVI. Ueber die Stoffe, welche zum Anfertigen der Soldatenkleider dienen; von Hrn. Coulier. 266

LXXVII. Neues Heißwasserheizungs- und Ventilations-System für Wohngebäude und öffentliche Anstalten; von Johannes Haag, Civilingenieur und Röhrenfabrikant in Augsburg. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 268

LXXVIII. Mechanischer Back- und Kochofen, von A. M. Eckmann zu Lille in Frankreich. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 270

LXXIX. Verbesserungen an den Flammöfen, von John Powell zu London. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 271

LXXX. Schweißofen, bei welchem die mit der Feuerluft aus dem Herde abströmende Wärme größtentheils zurückgehalten und wieder benutzt wird; von C. W. Siemens und F. Siemens. Mit Abbild. auf Tab. IV. 273

LXXXI. Beaufumé's Gas-Flammofen. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 276

LXXXII. Ueber den Kohlenstoff- und Siliciumgehalt des Roheisens; von Max Buchner, Assistent der Chemie am ständ. Joanneum zu Gratz. . 288

LXXXIII. Verfahren zur Fabrication des Eisens und des Stahls; von W. Taylor. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 292

LXXXIV. Verfahren zur Eisenfabrication, von F. H. Thomson. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 294

LXXXV. Neues Verfahren bei der Kohksbereitung, um die nachtheiligen Bestandtheile der fossilen Kohlen für metallurgische Zwecke unschädlich zu machen; von Dr. Hermann Bleibtreu auf der Alaunhütte auf der Hardt bei Bonn. 295

Seite

LXXXVI. Ueber einen dauerhaften Verschluß der gläsernen Röhrenlibellen und anderer luftdicht zu verschließenden Gefäße, von Carl Paul, Inhaber eines galvanoplastischen Instituts zu Cassel. Mit Abbildungen. 299

LXXXVII. Silliman's und Porter's neues Photometer. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 302

LXXXVIII Ueber zwei ätherische Beleuchtungsstoffe, das Pinolin und Oleon; von Dr. Hermann Vohl in Bonn. 304

LXXXIX. Einiges aus der Praxis der Bierbrauerei; von G. E. Habich. 307

XC. Fabrication von Filtrirpapier, kohlehaltigem Papier zum Conserviren der Nahrungsmittel ꝛc., von den HHrn. Pichot und Malapert. . 311

Miscellen.

Verfahren, den Tender mit Wasser zu füllen, während der Eisenbahnzug in Bewegung ist. S. 313 Canal durch den Isthmus. 313. Das neue Vorkommen größerer Massen gediegenen Silbers auf der Grube Himmelsfürst im Freiberger Revier; von August Breithaupt. 314. Methode, um aus jeder kupferhaltigen oder reinen Silberlösung direct reines Silber niederzuschlagen; von Dr. H. Hirzel. 314. Ueber die Verbindung des salpetersauren Natrons mit dem salpetersauren Silberoxyde; nach H. Rose. 315. Silicinmoxyd im Rückstand von der Auflösung des Roheisens. 315. Beitrag zur Beurtheilung der Tauglichkeit der Wöhler'schen Methode der Calomelbarstellung für pharmaceutische Laboratorien. 316. Ueber die Prüfung der Salpetersäure und des Chilisalpeters auf Jod; von Prof. Stein in Dresden. 317. Untersuchung des natürlich vorkommenden borsauren Kalks; von Demselben. 318. Untersuchungen über die Cochenille; von Hrn. Schützenberger. 320.

Fünftes Heft.

Seite

XCI. Tapley's Röhrenspeisepumpe für Dampfkessel; beschrieben von B. Hager. Mit Abbildungen auf Tab. V. 321

XCII. Verbesserungen an dem Feuerkasten der Locomotiv-Dampfkessel, von John Chanter und John Wakefield. Mit einer Abbild. auf Tab. V. 322

XCIII. Anticompressions-Dampfschieber, von H. Bates. Mit Abbildungen auf Tab. V. 323

XCIV. Verbesserungen an den Durchschnitten, vom Maschinenbauer Legros in Reims. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 325

XCV. Wasserschöpfmaschine, von Legros in Reims. Mit Abbild. auf Tab. VI. 327

XCVI. Verbesserte Pitot'sche Röhre. Mit Abbildungen auf Tab V. . 328

XCVII. Schenkl's Patent-Büchse; von G. E. Habich in Roxbury. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 330

XCVIII. Verbesserungen an den Krempeltambours, von Legros in Reims. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 335

XCIX. Verbesserungen an den mechanischen Webestühlen, von Legros in Reims. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 336

C. Behandlung der Florettseide, von James Murdoch. Mit Abbildungen auf Tab. V. 337

Seite

CI. Verbesserungen an Waschmaschinen, von David Macdonald, Fabrikant zu Glasgow. Mit Abbildungen auf Tab. V. 339

CII. Nagosin'sche Trockenmaschine für Getreide, Malz ꝛc. Mit Abbildungen auf Tab. V. 341

CIII. Endlose Unterlagen für das Glas beim Kühlen desselben, von Samuel Neville, Glasfabrikant zu Gateshead in der Grafschaft Durham. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 342

CIV. Heizapparat für Gewächshäuser, von Hrn. Meslier zu Sarcelles. Mit Abbildungen auf Tab VI. 344

CV. Neues Heißwasserheizungs- und Ventilations-System für Wohngebäude und öffentliche Anstalten; von Johannes Haag, Civilingenieur und Röhrenfabrikant in Augsburg. (Fortsetzung und Schluß.) Mit Abbildungen auf Tab. V. 346

CVI. Neueste Verbesserungen am Stereoskop, von dem Optiker Duboscq in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 358

CVII. Ueber analytische Gewichte; von Dr. Mohr. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 363

CVIII. Verbesserungen in der Fabrication feiner Thonwaaren; vom Ingenieur Carré zu Sèvres. 368

CIX. Ueber das Anstreichen mit Oelfarbe; von Prof. Chevreul. . . 370

CX. Untersuchung des ostindischen Erdöls und über die Verwendung desselben zur Darstellung von Photogen und Paraffin; von Dr. Hermann Vohl in Bonn. 374

CXI. Ueber die allgemeinsten Bedingungen des Pflanzenlebens und über das Verhalten der Ackererde zu den Hauptnahrungsstoffen unserer Culturgewächse; von Justus v. Liebig. 376

CXII. Ueber die Absorption des Wasserdampfes durch die Ackererde; von Prof. v. Babo. 386

CXIII. Verfahren, den Stickstoffgehalt des Guanos und anderer Düngerarten mit Schnelligkeit zu bestimmen; von Hrn. Bobierre. . . . 390

Miscellen.

Verbesserung an der Steuerung der direct wirkenden Dampfmaschinen zur Wasserlosung in Bergwerken. S. 392. Einige Versuche, das elektrische Licht zur Photographie zu benutzen. 392. Verbesserte Methode, Scheibenglas herzustellen. 393. Ueber künstlichen Meerschaum; von Prof. Ant. Bertolio in Pavia. 394. Ueber die Auffindung des Strychnins in Leichnamen; von Stev. Macadam. 394. Künstliches Rosenwasser. 395. Ueber den Caffeingehalt der Kaffeebohnen; von Prof. Dr. A. Vogel jun. 395. Ueber die Bereitung von Siccatif. 395. Copirleinwand. 396. Neue Faserpflanzen in Südafrika 396. Maisstroh zu Calanderwalzen; als Mittheilung für W. E. Newton in England patentirt. 397. Die Fabrication der Conserven in Frankreich. 397. Das Absorptionsvermögen des Thons für das Ammoniak. 398. Ueber eine organische Säure des Düngers; von Paul Thenard. 399. Ueber die Excremente der Fledermäuse; von Hervé Mangon. 399. Das Schieferöl. 400.

Sechstes Heft.

Seite

CXIV. Die Schifffahrt mit Dampf über den atlantischen Ocean. . . 401

CXV. Transportable sechspferdige Dampf-Bretsäge von M. F. Kubasek in Prag. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 403

CXVI. W. O. Watson's Nähmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 406

Seite

CXVII. Zur Berichtigung über die amerikanische Kanone, welche von hinten geladen wird; von G. E. Habich in Roxbury. 410

CXVIII. Chemische Theorie des Schießpulvers; von R. Bunsen und L. Schischkoff. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 413

CXIX. Ueber das Verfahren von Chenot zu Clichy, die Erze, insbesondere die Eisenerze, zu Metallschwamm zu reduciren. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 429

CXX. Beschreibung eines neuen Wagens zum Aufgeben der Schmelzmaterialien bei Hohöfen; vom Hüttendirector J. H. Stahlschmidt zu Haßlinghausen bei Schwelm in Westphalen. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 434

CXXI. Ueber ein neues Verfahren zum Regeneriren des Mangansuperoxyds; von Hrn. Carl Kestner. 440

CXXII. Die Photo-Galvanographie von Paul Pretsch. 442

CXXIII. Ueber die Zusammensetzung des aus Wasser mittelst glühender Kohle erzeugten Gases und über die Wirkung desselben auf den thierischen Organismus; von Hrn. Langlois. 445

CXXIV. Neues Verfahren, um seidene, baumwollene und wollene Garne zu versilbern und zu vergolden; von Fr. Burot in Paris. . . . 449

CXXV. Darstellung eines Krappextracts mittelst concentrirter Schwefelsäure; von Hrn. Eduard Schwarz. 450

CXXVI. Verfahren zur Garancinfabrication; von Simon Pincoffs, Chemiker in Manchester. 451

CXXVII. Volumetrische Methode zur Analyse der Milch; von Hrn. E. Monier. 452

CXXVIII. Analyse der Milch mittelst einer einzigen titrirten Flüssigkeit, und Verfahren zum Probiren des Mehls mittelst übermangansauren Kalis; von Hrn. E. Monier. 453

CXXIX. Ein einfacher Apparat zur Untersuchung der Tabake auf ihren Gehalt an Nicotin; von Dr. J. Schiel. Mit einer Abbildung. . 455

CXXX. Chemische Untersuchung der Runkelrübe während der zweiten Periode ihres Wachsthums; von Hrn. C. Corenwinder. 456

CXXXI. Ueber den Einfluß eines auf die Eischale aufgetragenen Firniß- oder Oel-Ueberzuges auf die Entwickelung des Hühnchens; von Hrn. C. Dareste. 458

Miscellen.

Vergleichende Zerreißversuche mit den Pöhlmann'schen, Webster-Horsfall'schen und Miller'schen Clavier-Stahlsaiten. S. 460. Gegossenes starkes Glas zur Bedachung von Lichthöfen, Eisenbahn-Einsteigehallen, Spinnereien und Webereien ꝛc. 461. v Gersheim's Erfindung einer Metallcomposition, die sich durch Stoßen und Drücken so weich und plastisch machen läßt, daß sie mit den Fingern in jede beliebige Form gedrückt werden kann 462. Zwei vorzügliche wohlfeile Mörtel. 463. Verfahren zum Vulcanisiren des Kautschuks und der Gutta-percha; von H. Day in New-York. 463. Kautschukmasse zum Schärfen und Abziehen von Messern; nach L. E. Deblanque in Paris. Ueber Paraffinkerzen-Fabrication; vom Ingenieur P. Wagenmann. 464. Ueber einen aus den Blättern des Buchweizens erhaltenen gelben Farbstoff; von Dr. Schunck. 465. Verfahren, mit Anwendung von Glycerin in der Kälte mittelst Krapp zu färben; von G. Arnodon in Turin. 465. Ueber Carajuru oder Chika, ein rothes Farbmaterial; von Professor O. L. Erdmann. 466.

I.

Ueber eine neue Aetherdampf-Maschine; von Hrn. Tissot.

Aus den Comptes rendus, October 1857, Nr. 15.

Früher wurde der (französischen) Akademie der Wissenschaften über Motoren berichtet, bei welchen die Spannkraft des Aethers (oder Chloroforms) in Verbindung mit der Kraft des Wasserdampfs angewendet wird.[1] Derartige Maschinen lieferten Resultate, welche Anfangs befriedigend schienen. Als aber diese combinirten Dämpfe im Großen und längere Zeit angewendet wurden, ergaben sich Mängel, welche die meisten Ingenieure veranlaßten solchen Motoren diejenigen vorzuziehen, wobei man bloß den Wasserdampf anwendet.

Der Erfinder der neuen Aethermaschine hielt es für möglich, den Wasserdampf-Motor wegzulassen und folglich bloß einen Cylinder für den Aetherdampf anzuwenden, wodurch die Maschine so einfach wie die einfachste Dampfmaschine wird. Die Lösung dieser schwierigen Aufgabe gelang ihm dadurch, daß er den Kessel mit einem Wasserbad umgab und dem Aether noch andere Substanzen beimischte; er setzt 100 Litern Aether beiläufig 2 Liter eines ätherischen Oels zu, mit Ausschluß des Terpenthinöls, welches nachtheilige Wirkungen (Ritzen auf den geschliffenen Metallflächen) hervorbringt. Ueberdieß läßt er den Aetherdampf, jedesmal wenn derselbe wieder durch die Speisepumpe in den Kessel geschafft wird, durch eine dünne Schicht von Baumöl oder Klauenfett dringen, welches sich auf einer Wasserschicht befindet, in die das Injectionsrohr ausmündet. In Folge dieser Anordnung nimmt der Aether eine Portion der obern Oelschicht mit, und da man andererseits besorgt war, in der den Boden des Kessels einnehmenden Wasserschicht eine kleine Menge Aetznatron (beiläufig 1 Gramm per Liter Wasser) aufzulösen, so ist das Oel, welches sich dem Aether beimischt, im Zustand eines seifenartigen Körpers. Die in Folge dieser doppelten Reaction entstehende Mischung besitzt schätzbare Eigen-

[1] Man vergl. polytechn. Journal Bd. XCIX S. 479, Bd. CVIII S. 233, Bd. CX S. 230 und Bd. CXI S. 256.

schaften: sie greift die Wände der Cylinder, der Kolben und der anderen reibenden Theile nicht an; wenn man die Maschine nach langem Gebrauch zerlegt, um ihr Inneres zu untersuchen, so findet man die Wände durchaus mit einer dünnen Fettschicht überzogen, unter welcher sich die Oberfläche des Gußeisens oder Schmiedeeisens ganz unverändert erhalten hat; die inneren Wände der Maschine haben sich also vollkommen conservirt. Ein Verlust an Aetherdampf entsteht fast gar nicht, weil jene Mischung von Aether und seifenartigem Körper die Besatzung der Fugen nicht angreift.

Ein dritter Vortheil besteht darin, daß sich bei der Mischung von Aether und seifenartigem Körper die Expansion mit viel größerm Nutzen anwenden läßt, als bei dem reinen Aetherdampf. Ohne in eine Untersuchung der Elasticitäts- und Wärmecapacitäts-Coefficienten des reinen Aetherdampfs im Vergleich mit der Mischung von Aetherdampf und seifenartigem Körper einzugehen, begnüge ich mich zu bemerken, daß mir die Erfahrung die Expansion des erstern als unzureichend und diejenige der letztern als von guter Wirkung erwiesen hat.

Bei Versuchen mit einem Viertelliter brauchte ich zur vollständigen Verdampfung des Wassers 83 Minuten; zu derjenigen des Aethers aber nur 6 Minuten. Da das Verhältniß der Dichtigkeiten beiläufig 4,082 ist, so findet man mit dessen Berücksichtigung, daß ein Volum Aetherdampf gleich demjenigen des Wasserdampfs, zu seiner Verdunstung 24,492 Minuten erfordert hat. Die Verdampfung des Aethers hat folglich 58 Minuten weniger Zeit beansprucht. Daraus ergibt sich auch, daß 17,705 Minuten erforderlich wären, um ein Aethervolum gleich demjenigen des Wasserdampfes zu verdunsten, welcher letztere bei dem fraglichen Versuche eine Stunde zu seiner eigenen Verdunstung erheischen würde ($83 : 24{,}492 = 60 : x = 17{,}705$). Daraus folgt endlich, daß während eine Wasserdampf-Maschine durchschnittlich 4 Kilogr. Steinkohlen per Stunde und per Pferdekraft braucht, eine Aethermaschine von gleicher Leistung zur Verdampfung des Aethers nur 1,18 Kilogr. Steinkohlen erfordern würde ($60 : 17{,}705 = 4 : y = 1{,}18$ Kil.).

Dieser kleine Versuch und diese ganz elementare Berechnung veranlaßten mich eine erste Aethermaschine von bloß zwei Pferdekräften zu construiren. Die Resultate welche diese lieferte, waren so befriedigend, daß ich mich entschloß, die in einer Brauerei zu Lyon zur Versetzung der Fässer und Getreidesäcke sowie zum Betriebe der Pumpen angewandte Dampfmaschine von 10 bis 12 Pferdekräften durch eine Aethermaschine zu ersetzen. Der neue Motor gab bei sorgfältigen Messungen folgende Resultate: der Kolben machte 25 bis 26 Spiele in der Minute, während

ein Gewicht von 145 Kilogrammen, am Ende eines Hebels von 2 Meter Länge angebracht, den Druck der Bremse veranlaßte. Der Verbrauch an Steinkohlen betrug von 8 Uhr Morgens bis 6 Uhr Abends 156 Kilogr., was 15,60 Kil. per Stunde, und 1,5 Kil. per Pferdekraft stündlich für diesen Motor von 10 Pferdekräften ergibt. — Später wurde ein besonderer Versuch gemacht, um zu ermitteln ob sich dieser Motor nach längerer Ruhe wieder leicht in Betrieb setzen läßt. Zu der Zeit wo man das Feuer auslöschte, betrug die Spannung des Dampfes beiläufig 4½ Atmosphären; nach Verlauf von vier Stunden betrug sie noch über 3 Atmosphären, und die Maschine konnte unmittelbar ihren gewöhnlichen Dienst für die Brauerei verrichten.

II.

Anwendung eines Dampfmantels bei Locomotiv-Cylindern; von dem Maschinenbauer A. Köchlin zu Mülhausen im Elsaß.

Aus Armengaud's Génie industriel, Oct. 1857, S. 169.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Bei den Locomotiven sowohl mit innerhalb, als auch mit außerhalb der Räder liegenden Cylindern, sind die letztern, wegen ihrer Berührung mit der Luft, einer schnellen Abkühlung unterworfen, welche durch die große Geschwindigkeit der Maschine noch gesteigert wird. Der Dampf verliert daher unmittelbar nach seinem Einströmen in die Cylinder einen sehr bedeutenden Theil seiner Spannung und gelangt nicht mit der ganzen erforderlichen Trockenheit an den Ort wo er wirken soll, sondern reißt Wassertügelchen mit sich, welche er in den Cylindern absetzt, wodurch sehr nachtheilige Folgen entstehen, wie Brüche der Kolben, der kleinen Köpfe der Lenkstangen, sogar der gekröpften Achsen, abgesehen von den Lösungen der Kolben von ihren Stangen, der Cylinderdeckel ꝛc. Um diese zahlreichen Nachtheile zu verhindern, hat man bisher trockene Dämpfe dadurch zu erlangen gesucht, daß man entweder die Räumlichkeit der Kessel vergrößerte, oder besondere Vorrichtungen zum Auffangen des Dampfes anwandte, man erzielte jedoch nie genügende Resultate.

Der Erfinder ist dadurch zur Vermeidung der erwähnten Nachtheile gelangt, daß er die Cylinder außerhalb mit einem Mantel umgab und den

Zwischenraum mit Dampf aus dem Kessel, vor dessen Einströmen in die Vertheilungsbüchse, füllt.

Nöthigenfalls kann man die Mäntel ununterbrochen vom Wasser befreien und auch den Dampf und das durch dessen Condensation entstandene Wasser benutzen, indem man alsdann die Abblasehähne, welche an den Cylindermänteln angebracht sind, mit dem Tender in Verbindung setzt; es wird hierdurch eine Ersparung an Dampf und an Schmiere erzielt.

Wenn man sich jetzt der Abblasehähne bedient, was sehr häufig der Fall ist, so läßt man den Dampf auf die Schienen ausströmen; dadurch geht er nicht allein verloren, sondern treibt auch Staub und Sand von der Bahn auf, welche leicht bis zu den verschiedenen Maschinentheilen gelangen und folglich Ritzen an den Gleitbacken und Gleitsalzen, sowie an den Gliedern der Lenkstangen veranlassen können.

Bei dem gegenwärtigen Verfahren entweicht auch ein Theil des Schmieröls durch die Abblasehähne. Dagegen gehen hier Dampf und Condensationswasser in den Tender zurück, und das Oel kommt mit denselben gar nicht in Berührung.

Wird im Kessel zuviel Dampf entwickelt, so kann er, statt als reiner Verlust in die Atmosphäre zu entweichen, aus dem Mantel durch die Abblasehähne zum Tender geschafft werden.

Ein wesentlicher Vortheil der Cylindermäntel besteht auch darin, daß während der Dampfvertheilung eine gewisse Wärmemenge an den in den Dampfcanälen befindlichen Dampf abgegeben wird, so daß dieser nicht nur trocken in den Schieberkasten gelangt, sondern auch während der Vertheilung kein Condensationswasser absetzen kann.

Endlich gestattet der Dampfmantel auch die Expansion möglichst weit zu treiben, ohne befürchten zu müssen, daß die niedrige Temperatur des aus den Cylindern austretenden expandirten Dampfes den Effect dadurch beeinträchtigt, daß dieser unter den Kolben oder in der Esse sich verdichtet und dadurch dem Zuge schadet.

Man muß übrigens den Dampfmantel noch mit einem aus Filz, Holz und Blech zusammengesetzten Mantel umgeben, damit er selbst gegen die äußere Abkühlung geschützt ist.

Die Vortheile der Dampfmäntel an Locomotivcylindern sind hiernach: 1) Brennmaterialersparung; 2) Erhöhung der Geschwindigkeit und des Effects bei gleichem Dampfverbrauch; 3) längere Dauer der bewegten Maschinentheile.

Die verschiedenen Anordnungen, durch welche man die erwähnten Resultate erlangt, sind in den Figuren 11 — 13 abgebildet.

Fig. 11 ist ein Längendurchschnitt durch die Achse des Kessels;

Fig. 12 ist ein Querdurchschnitt durch die Achse der Ausblaserohre; Fig. 13 ein horizontaler Durchschnitt und Grundriß der Cylinder und ihres Mantels.

In diesen Figuren bezeichnen C, C die beiden Cylinder. E, E, E ist der metallene Mantel derselben, bestehend aus zwei Seitenplatten e, e, einer horizontalen Bodenplatte e^1, einer obern Deckplatte e^2 und zwei Verschlußplatten e^3, welche Boden und Deckel der Cylinder bilden; alle diese aus Gußeisen bestehenden Theile des Mantels werden unter einander und mit den an den Cylindern angegossenen Rändern und Leisten verbunden, wie man aus den Abbildungen deutlich ersehen kann.

Der im Kessel entwickelte Dampf gelangt in den Mantel E, E mittelst der Röhren p, p und die einströmende Menge wird wie gewöhnlich durch einen Regulator R beschränkt, der die bekannte Einrichtung hat. Der Mantel ist mittelst eines innern Scheiders E in zwei Theile getheilt. Außer dem Regulator R am vordern Ende der Dampfröhre gestatten auch die beiden Regulatoren r, r die Admission des Dampfes in die Abtheilungen. Diese beiden Regulatoren werden mittelst der Welle a und einer Stange t bewegt, welche der Locomotivführer handhaben kann. Durch die Oeffnungen O, O stehen die verschiedenen Theile des Mantels mit einander in Verbindung und gestatten auf diese Weise das Einströmen des Dampfes in die mit den Schiebern T, T versehenen Vertheilungsbüchsen; der Austritt des Dampfes, nachdem er gewirkt hat, erfolgt durch die Röhren s, s.

Die Abblasehähne P, P gestatten den Dampf und das Condensationswasser aus dem Mantel nach dem Tender gelangen zu lassen. Ein dritter Abblasehahn P^1 dient zum Probiren.

III.

Wasserstands-Regulator für Dampfkessel, von Hrn. Lapham.

Aus der Revue universelle, 1857 S. 503.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Dieser einfache und selbstwirkende Apparat zur Speisung der Dampfmaschinenkessel besteht aus einem Cylinder B, durch welchen eine Röhre A, D geht und der durch zwei andere Röhren E und F mit dem Dampf und dem Wasser im Kessel communicirt. Die Röhre A, D ist mit

kaltem Wasser gefüllt. Wenn der Wasserstand im Kessel unter den niedrigsten Punkt gesunken ist, so bringt der Dampf mittelst der untern Röhre F in den Cylinder B, wo er die Röhre A, D erwärmt, deren ausgedehntes Wasser einen Scheider e von Kautschuk hebt. Die Bewegung dieses Scheiders wird mittelst eines Systems von Hebeln dem Speiseventil I mitgetheilt.

Fig. 8 zeigt die Details der Einrichtung dieses Apparats, über dessen Benutzung wir nun das Erforderliche folgen lassen.

Man schraubt die beiden Deckel ab, welche die Oeffnungen f und h verschließen und gießt alsdann durch f kaltes Wasser in die Röhre A, D. Die in dieser Röhre enthaltene Luft entweicht durch die Oeffnung h, welche man verschließt, sobald das Wasser den Scheider oder den Kolben e berührt. Man fährt fort A, D zu füllen, und wenn das Wasser durch f austreten will, so befestigt man den Deckel und verkittet ihn mit Mennig. Diese Anordnung ist eine bleibende.

Man öffnet hernach die Hähne b und c der Dampf- und Wasserröhren E und F; man schraubt den Stöpsel, der die Oeffnung d am Cylinder B verschließt, los, bis der Dampf entweicht, worauf man sie wieder sehr fest verschraubt. Diese Arbeit muß jeden Morgen vorgenommen werden.

Das Wasser in dem Cylinder B oder in der Röhre F setzt sich mit dem im Kessel enthaltenen ins Niveau, aber in dem Cylinder B ist es kalt genug, um keinen Einfluß auf das in der Röhre A, D enthaltene auszuüben. Sinkt nun der Wasserstand im Kessel unter den Cylinder B hinab, so wird derselbe mit Dampf gefüllt, welcher das Wasser in der Röhre A, D erwärmt und ausdehnt. Dieses ausgedehnte Wasser hebt den Kolben e und mit ihm den Hebel G, welcher den Hahn I öffnet und somit die Communication zwischen der Speiseröhre H und der Pumpe J regulirt. Die Speisung beginnt und dauert fort, bis das Wasser im Kessel von Neuem den Normalstand erreicht hat, somit wieder in den Cylinder B gelangt und A, D abkühlt. Der Kolben e wird alsdann durch den atmosphärischen Druck gesenkt und der Hebel G in seine horizontale Stellung zurückgeführt.

Ein solcher Regulator wird in der Dampfkessel-Fabrik des Hrn. Cater in London angewendet.

IV.

Verbesserungen an den Pumpen, von Hrn. Christen zu Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Oct. 1857, S. 192.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Die Erfindung besteht dem Princip nach in der Ersetzung der metallenen Kolben, wie sie bei Feuerspritzen und bei den gewöhnlichen Handpumpen angewendet werden, durch eine biegsame Scheibe, mittelst deren abwechselnd ein Raum vergrößert oder verkleinert wird, der auf diese Weise nacheinander ansaugt und ausdrückt.

Statt, wie es häufig geschieht, sehr große und sehr schlaffe Scheiben anzuwenden, die sehr wesentliche Nachtheile haben, von denen ihre leichte und schnelle Zerstörbarkeit noch der geringste ist, wendet der Erfinder kreisrunde, biegsame Scheiben an, die bei sehr beschränktem Volum wenig oder gar nicht gespannt sind und bei denen man nicht bloß die Biegsamkeit, sondern auch die Elasticität benutzt.

Der Kautschuk verdient zu diesem Zweck den Vorzug, obgleich man auch Leder und andere ähnliche Substanzen benutzen kann.

Fig. 14 ist ein senkrechter Durchschnitt durch die Achse einer derartigen Pumpe, wornach man die verschiedenen Theile, aus denen dieselbe besteht, sowie deren Wirkungsweise leicht erkennen kann.

Diese Pumpen haben auch das Eigenthümliche, daß in der Stange selbst, welche den neuen Kolben bewegt, die Flüssigkeit aufsteigt.

Die Pumpe besteht im Wesentlichen aus einer metallenen Schale B, an welcher unten eine zweite kleinere b' angeschraubt ist, die den Sitz für das Saugventil m bildet, dessen auf- und niedergehende Bewegung durch eine Stange geführt wird, welche durch ein Kreuz m' geht.

An der untern Seite dieses kleinern Gefäßes ist das Saugrohr K angebracht, welches in den Brunnen hinabgeht.

Die hohle Kolbenstange D ist an ihrem untern Ende mit zwei Kränzen d, d' versehen, von denen der untere d' den Sitz für das Steigventil n enthält, welches ebenfalls durch eine Stange und ein Kreuz n' geführt wird.

Zwischen diesen beiden Kränzen d und d' ist die biegsame Scheibe a ausgespannt, welche bei diesem System den Kolbenkörper bildet.

Die zwischen den beiden Kränzen d und d' festgehaltene Scheibe legt sich auf den äußern Rand c des Beckens B auf, welcher auf dem Rande C des Brunnens durch eine Reihe von Schraubenbolzen befestigt ist, die auch durch den Rand b gehen. C ist ein gußeiserner Kranz, welcher in dem Brunnen angebracht ist und der ganzen Pumpe ein hinreichend festes Fundament gewährt.

Die hohle Stange wird bei ihrer Bewegung von einer gewissen Anzahl von Kränzen oder Muffen aus Kautschuk geleitet, welche an bronzenen Supports angebracht sind, die ihrerseits in den Brunnenwänden befestigt wurden. Die Bewegung ist auf diese Weise eine sehr sanfte.

V.

Verbesserte Schmierbüchse, von Thomas Dugdale zu Blackburn in Lancashire.

Aus dem London Journal of arts, August 1857, S. 91.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Diese Erfindung, welche am 8. October 1856 in England patentirt wurde, besteht in der Anwendung eines Behälters von geeigneten Dimensionen und aus irgend einem passenden Material, in welchem eine Röhre angeordnet ist, an deren oberem Ende sich ein kleiner Trog befindet. Diese Röhre geht durch den Boden des Behälters nach der zu schmierenden Achse. Durch den Behälter erstreckt sich eine horizontale, außen mit einer Treibrolle versehene Achse. Diese Achse oder eine andere durch sie mittelst Räderwerks in Thätigkeit gesetzte Achse ist mit einer Rinne versehen, in welcher ein Ring liegt, der sich mit der Achse dreht. Der untere Theil dieses Ringes ist mit dem Oel in Berührung. Der Trog befindet sich direct unter der Rinne, ohne den Ring zu berühren. Das Oel sammelt sich an der untern Stelle der Rinne zu einem Tropfen, welcher in den Trog fällt und durch die Röhre nach der zu schmierenden Achse fließt. Man kann dem Trog auch eine solche Lage geben, daß der Ring bei seiner Rotation an der Kante des Troges hinstreift und auf diese Weise das Oel abgibt. Wendet man Ringe von verschiedener Dicke an, so läßt sich eine größere oder geringere Quantität Oel zuführen, ohne die Geschwindigkeit der Achse ändern zu müssen. Man kann sich je nach

der Größe der zu ölenden Fläche eines oder mehrerer Ringe oder auch endloser Ketten bedienen.

Fig. 21 stellt eine für geringe Geschwindigkeiten dienliche Schmierbüchse im Aufrisse dar. Die Figuren 22 und 23 sind Ansichten einer für größere Geschwindigkeiten sich eignenden Schmierbüchse.

a, Fig. 21, ist der Behälter, durch dessen Boden die Röhre b geht, welche an das Lager der zu schmierenden Welle befestigt ist. An dem obern Ende dieser Röhre ist der Trog c angebracht. Durch den Behälter erstreckt sich die horizontale Achse d, an welcher die Flantschen f angebracht sind. Zwischen diesen rotirt der Ring g, dessen unterer Theil in das Oel h getaucht ist. Der rotirende Ring nimmt eine Quantität Oel mit in die Höhe; diese sammelt sich zwischen den Flantschen oder in der Rinne zu einem Tropfen an, welcher dann in den Trog fällt, um durch die Röhre der zu schmierenden Achse zugeführt zu werden.

In den Figuren 22 und 23 ist die durch den Behälter k gehende horizontale Röhre l mit einem Getriebe m versehen, welches in das an der Achse o befindliche Zahnrad n greift. Auch die Achse o ist mit Flantschen p versehen, zwischen denen der Ring q liegt. Der untere Theil des letztern ist in das Oel r getaucht, während der obere Theil gegen die Mündung s der Röhre t streift und auf diese Weise das Oel an dieselbe abgibt.

VI.

Beschreibung der neuen Buchdruckerpresse von J. Tarbor in Providence, Rhode Island.

Mittheilung aus den Vereinigten Staaten.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Buchdruckerpressen zerfallen in drei Hauptclassen: 1) solche, bei denen das Drucken zwischen zwei flachen Platten geschieht; 2) solche, bei denen die Lettern auf einer flachen Platte sitzen und das Papier durch einen Cylinder gegen dieselben gedrückt wird; und 3) solche, wobei sowohl die Lettern (Form) als das Papier auf Cylindern sitzen.

Die hier zu beschreibende Presse gehört zu der ersten Classe. Derartige Buchdruckerpressen werden gewöhnlich durch einen Hebel bewegt,

und es ist ziemliche Gewandtheit und Kraft erforderlich, um den dabei nöthigen Druck hervorzubringen. Die älteren Pressen dieses Systems erheischten auch eine besondere Person welche das Schwärzen bewerkstelligte. Die neue Presse wird durch ein Schwungrad getrieben, welches durch verschiedene Hebel die Preßplatte und die Schwärzwalzen in Bewegung setzt.

Fig. 15 stellt einen Längendurchschnitt der neuen Presse dar, worin die Linie x x, Fig. 16, die Schnittfläche bezeichnet.

Fig. 16 stellt eine obere Ansicht oder einen Grundriß derselben dar.

Gleiche Buchstaben bezeichnen in beiden Figuren gleiche Theile.

Auf einer passenden Grundlage A sind zwei Paar Ständer, B u. F, durch Schrauben befestigt. Die Ständer B tragen die Lager der Schwungradachse C; diese Achse theilt mittelst einer Kurbel J und einer Lenkstange I einem Hebel H eine oscillirende Bewegung mit. Die Drehungsachse G dieses Hebels ruht auf den Ständern F. Von diesem Hebel aus wird die Preßplatte M durch eine Lenkstange N, und der Kasten O durch zwei Lenkstangen e, welche letztere auf der gemeinschaftlichen Achse f aufgesteckt sind, in Bewegung gesetzt. Die Preßplatte und der Schwärzapparat sind an einem Ständer K angebracht, welcher ebenfalls auf der Grundlage A befestigt ist.

Die Preßplatte M hängt mit dem Ständer K durch ein Scharnier u zusammen und kann somit auf und ab bewegt werden. Sie besteht aus zwei verschiedenen Platten, von denen die untere fest mit M verbunden, die obere k aber lose ist, und mittelst der Stellschrauben l,l und j verschoben und festgestellt werden kann. Auf der Platte k ist ein Querstück m (das Lineal) angebracht, welches durch in Schlitzen o laufende Schrauben n der Länge nach verschoben werden kann, und das ferner die Federn p trägt, welche das auf die Platte k gegen das Lineal m angelegte Papier während des Auf- und Abbewegens der Preßplatte M am Herabfallen hindern. Ein Kasten U ist in dem Ständer K so angebracht, daß die in jenem Kasten aufgestellten Lettern V in der für die Preßplatte M passenden Lage sind. — Der obere Theil des Ständers K bildet eine Fläche, auf welcher das Vertheilen der Schwärze stattfindet.

Der Schwärzapparat besteht aus einem Kasten O, welcher mittelst passender Lappen b und zugehöriger Stifte mit den beiden Lenkstangen e verbunden ist, und die Schwärzwalzen P und Q, Q sowie die Vertheilungswalze R trägt. Am obern Theile des Ständers K ist die Schwärzpfanne S, in welcher sich die Walze T so dreht, daß diese von der Schwärze aufnimmt und den Walzen Q, Q mittheilt. Das Drehen

der Walze T und somit das Aufnehmen von Schwärze kann mittelst eines an derselben Achse angebrachten Sperrrades h und eines darin eingreifenden Sperrhakens i eingestellt werden, wenn die Walzen Q genug Schwärze aufgenommen haben. Die Walze T wird gedreht, indem ein Vorsprung c an den Seitenstücken b des Kastens O, die sich in einem Schlitz auf und ab bewegende Achse d des Sperrkegels i trifft. Wenn der Sperrkegel zurückgeschlagen ist, erfolgt keine Drehung der Walze T. Die Walzen Q nehmen die Schwärze von der Walze T ab, und während sie über den flachen Theil des Ständers K hingezogen werden, nehmen sie durch die Reibung eine rollende Bewegung an, welche sich auch der Vertheilungswalze R mittheilt. Die Achse der Walze R ist auf einem Ende mit einem Gewinde g versehen und erlangt dadurch während der Drehung eine Bewegung in der Richtung der Achse, wodurch die Schwärze auf der Oberfläche der Walzen Q und somit auf der Fläche des Ständers K vertheilt wird. Die Walze P nimmt beim Auf- und Abgehen etwas von der so vertheilten Schwärze auf, und führt sie über die Lettern V.

Wenn das Schwungrad D gedreht wird, so wird der Kasten O mit seinen Walzen hinaufgezogen und zugleich die Preßplatte M gegen die Lettern angedrückt, wie dieß in punktirten Linien in Fig. 15 gezeigt ist. Der Druck ist sehr kräftig, da die Hebel so angeordnet sind, daß sie im Augenblick des Druckens wie ein Kniehebel auf dem Punkte wirken, wo die Kraft am größten ist

Diese Presse kann durch Wasser- oder Dampfkraft in Bewegung gesetzt oder durch Menschenhände getrieben werden. Bei kleinen Pressen, z. B. für Karten, kann das Drucken mittelst Hin- und Herbewegens des Hebels H allein geschehen; zu dem Ende ist dieser Hebel mit einem Handgriff versehen.

Eine solche Presse kann ohne viel Mühe und Kosten hergestellt werden; sie erfordert keine große Kraft zum Treiben, und liefert einen ebenso guten Druck, wie die besten Plattenpressen.

VII.

Ueber eine Maschine zur Anfertigung hölzerner Schuhnägel; von O. Beylich in Kaiserslautern.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Das ursprünglich amerikanische Verfahren, die Sohlen der Schuhe und Stiefel mit hölzernen Nägeln an das Oberleder zu befestigen, kommt neuerdings auch in Deutschland mehr und mehr in Anwendung. Die dazu verwendeten Nägel werden großentheils in Preußen gefertigt; es scheint jedoch, als ob dieses einfache Fabricat auch noch zum Theil aus Amerika bezogen würde. Wenigstens unterscheidet man im Handel deutsche und amerikanische Nägel. Eine genaue Prüfung zeigt, daß die Herstellung beider Sorten verschieden ist. Die Arbeit zerfällt nämlich in zwei Hauptmanipulationen, in das Spalten des mit der Säge zugerichteten Holzklötzchens in viereckige Stifte, und in das Anspitzen derselben. Augenscheinlich folgen sich diese Manipulationen bei den deutschen Stiften in der angegebenen Ordnung, bei den amerikanischen und ihren Nachahmungen aber in umgekehrter Ordnung. Letzteres Verfahren, welches darin besteht, daß eine der Hirnflächen des Holzklötzchens, das so dick abgeschnitten wurde als die Nägel lang werden sollen, zuerst mit pyramidalen Spitzen versehen, und dann nach den zwischen den Spitzen liegenden Furchen gespalten wird, ist offenbar das zweckmäßigere.

Einige Maschinen zum Anhobeln der Spitzen, welche ich, da mir die amerikanische Construction unbekannt ist, eigens construirte, und welche dahier ausgeführt wurden, gaben gute Leistungen, weßhalb ich Zeichnung und Beschreibung hier folgen lasse.

Die Anordnung im Allgemeinen hat Aehnlichkeit mit derjenigen der gewöhnlichen Metallhobelmaschinen. Das Arbeitsstück (Holzklötzchen) macht jedoch hier die Schnittbewegung nicht, sondern der Hobel, und diese primitive Bewegung ist es zugleich, welche nach jedem Schnitte ein der gewünschten Nageldicke gleiches seitliches Weiterrücken des Hobels bewirkt.

Die Arbeit ist im Wesentlichen folgende: 1) Einspannen des Klötzchens; 2) Hin- und Herbewegung des Hobels, welche so lange fortgesetzt wird, bis das Klötzchen durch seine ganze Breite mit Furchen versehen ist; 3) Umspannen des Klötzchens in der Weise, daß die erstgehobelten Furchen mit der Bewegungsrichtung des Hobels einen rechten Winkel bilden; 4) abermalige Hin- und Herbewegung des Hobels wie bei 2), wobei die

entstehenden Furchen die pyramidalen Zuspitzungen vollenden, und 5) Ausspannen des Klötzchens.

Die Figuren 1, 2 und 3 auf Tab. I. veranschaulichen die einfache Construction der Maschine. a ist die Grundplatte von Gußeisen, darauf a' eine erhöhte eben abgerichtete Fläche zur Aufnahme des Holzklötzchens b, dessen Dimensionen bei den angefertigten Exemplaren bis zu 15 Centimeter zulässig sind. Die Befestigung des Holzes geschieht durch Einklemmen zwischen die feste gezahnte Schiene c, und eine dergleichen bewegliche, in einem Schlitze geführte Schiene d. Zum Andrücken der letztern gegen das Holz dient ein eiserner Keil e, welcher sich gegen einen festen Ansatz f lehnt.

Der Hobel g besteht aus einem gußeisernen Rahmen, welcher, durch zwei aufgeschraubte, entsprechend geformte Schienen in gehörigem Anschluß gehalten, sich auf einer genau abgerichteten Bahn von Gußeisen bewegen läßt, zu welchem Zwecke er für den Handbetrieb mit einem angeschraubten hölzernen Handgriffe h versehen ist. Das Hobeleisen i steht wie gewöhnlich unter 45° zur Hobelebene, liegt in einer Vertiefung und wird durch ein Plättchen k mit zwei Schrauben festgehalten. Um den genauen Anschluß des Hobels an die Bahn jederzeit, auch nach erfolgter Abnützung, herstellen zu können, ist eine der aufgeschraubten Schienen mit länglichen Schraubenlöchern und zwei Stellschrauben versehen.

Die Bahn l des Hobels, aus zwei Schienen bestehend, bildet ihrerseits mit einer dritten ähnlichen Schiene und zwei Querstücken ein einziges Stück, welches auf einer andern, zu dieser rechtwinkeligen und an der Grundplatte angegossenen Bahn m und m' bewegt werden kann. Den genauen Anschluß des Schlittens l auf seiner Bahn bewirken zwei gußeiserne Winkelplatten n und n', welche durch je zwei Stifte an der Bodenplatte gehalten, und durch je eine Schraube gegen den Schlitten gedrückt werden.

Die Bewegung des Schlittens l wird durch Umdrehung der Schraube o bewirkt, die einerseits in der auf der Grundplatte befestigten Mutter o' geführt, und andererseits bei p mit dem Körper des Schlittens durch einen Zapfen verbunden ist. Ein auf dem verlängerten Zapfen befestigtes Staffelrad q bewirkt, daß die Hobelbahn l jeder Bewegung der Schraube nach der Achsenrichtung folgen muß.

Die Bahn des Hobels ist nach der dem Arbeiter zugekehrten Seite um einige Centimeter länger als der längste Hobelschnitt, so daß, nachdem das Hobeleisen bei der Rückbewegung das Holzklötzchen verlassen hat, eine noch weitere Rückbewegung des Hobels möglich ist.

Während dieser kurzen Bewegung wirkt der Hobel auf das Staffelrad q vermittelst eines an dem Träger des Handgriffes angebrachten sperrkegelartigen Gliedes r, welches so beschaffen ist, daß es bei der Vorwärtsbewegung des Hobels dem Rade ausweicht und über die krummen Flächen der Zähne gleitet, während es bei der Rückwärtsbewegung durch den Vorsprung v (Fig. 4 u. 5) gehalten und genöthigt wird das Staffelrad und somit die Schraube ein Stück umzudrehen, was das Fortrücken des Schlittens sammt Hobel zur Folge hat. Die Klinke r läßt sich in verschiedene Höhen stellen, was bei Anwendung verschiedener Staffelräder zuweilen erforderlich ist.

Bezüglich des Hobeleisens ist zu bemerken, daß die in Fig. 6 und 7 dargestellte Form sich als die geeignetste bewährt hat. Die Schneide erhält sich oft einen ganzen Tag ohne der Nachhülfe zu bedürfen, der Schnitt ist rein, und die Arbeit erfordert wenig Kraftaufwand.

Ich habe bei einigen Maschinen der Schraube 10, bei anderen 9 Millimeter Steigung gegeben, und wende Staffelräder mit 4, 5, 6 und 7 Zähnen an, welche in der Regel um einen Zahn, die letzteren zwei aber auch zur Herstellung der gröbsten Nagelsorten um zwei Zähne, durch zwei schnell auf einander folgende Stöße, gedreht werden. Hiernach ergeben sich folgende Dicken der Nägel:

$3\frac{1}{3}$, 3, $2\frac{6}{7}$, $2\frac{4}{7}$, $2\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{4}$, 2, $1\frac{4}{5}$, $1\frac{2}{3}$, $1\frac{1}{2}$, $1\frac{3}{7}$, $1\frac{2}{7}$ Millimeter, deren Abstufungen mehr als genügend sind. Uebrigens würden sich durch Anwendung einer stärker steigenden Schraube die Doppelstöße bei groben Nummern vermeiden lassen.

Um die Maschine für den mechanischen Betrieb einzurichten, ist nur erforderlich, statt des Handgriffes eine Gabel an den Hobel zu befestigen, und diese mit einer Kurbelstange in Verbindung zu bringen.

70 bis 80 Hobelstöße lassen sich beim Handbetrieb, da derselbe durchschnittlich wenig anstrengend ist, recht gut in einer Minute machen; so daß ein Durchgang des Klötzchens durchschnittlich in dieser Zeit vollendet wird, und auf die ganze Bearbeitung, incl. Aus- und Einspannen, etwa drei Minuten zu rechnen sind. Die durchschnittliche tägliche Leistung der von Hand betriebenen Maschine besteht im Anspitzen einer halben Million Nägel mittler Sorte.

Beim mechanischen Betriebe könnte ein Mann drei Maschinen bedienen, welche bei vermehrter Geschwindigkeit zwei Millionen Nägel liefern würden.

Das Spalten der Klötzchen läßt ſich von Hand ziemlich ſchnell bewerkſtelligen, da die Furchen dem Meſſer die Richtung anzeigen, jedoch würde die Anwendung einer Maſchine immerhin vortheilhaft ſeyn.

Nagelhobelmaſchinen der vorbeſchriebenen Art können von hieſigen Gewerbsleuten bezogen werden.

Kaiſerslautern, im November 1857.

VIII.

Maſchine zum Schleifen und Poliren von Glastafeln.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Im polytechn. Journal Bd. CXLV S. 106 wurde eine Maſchine zum Schleifen und Poliren von Glastafeln mitgetheilt, welche ſich W. E. Newton zu London patentiren ließ.

Zu gleichem Zwecke wird in mehreren Fabriken Belgiens die in Fig. 9 und 10 abgebildete Maſchine angewendet: A iſt eine kreisrunde, horizontale, vollkommen ebene Scheibe, welche mit größerer Geſchwindigkeit rotirt, als die eigentliche Schleif- und Poliriſcheibe B. Dieſe Scheibe B circulirt nicht auf der ganzen Oberfläche der Scheibe A (was der eigentliche Unterſchied zwiſchen dieſer Maſchine und der für Newton patentirten iſt), ſondern ſie rotirt bloß um ihre Achſe C.

Dieſe Conſtruction geſtattet zwei (und wenn man will, mehrere) Schleifſcheiben anzuwenden, ſie gewährt den ſchätzbaren Vortheil einer möglichſt gleichmäßigen Reibung der Oberflächen, und man kann, wenn die Betriebsmaſchine dieß erlaubt, durch entſprechende Wahl des Durchmeſſers der Scheibe A in derſelben Zeit mehr Gläſer und, was die Hauptſache iſt, beſſer, d. h. gleichmäßiger ebnen, als mit jeder andern derartigen Maſchine.

IX.

Verfahren zur Fabrication des Glanzpapiers, von John Martin zu Putney in der Grafschaft Surrey.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Octbr. 1857, S. 280.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Diese Erfindung, welche am 21. October 1856 in England patentirt wurde, besteht in der Erzeugung des Glanzpapiers mit Hülfe endloser Glanzflächen, welche dem Papier in ununterbrochener Weise seinen Glanz verleihen. Zu diesem Zweck gibt der Patentträger den gewöhnlichen Glanzwalzen eine oder mehrere endlose Glanzdeckel oder Glanzflächen, von größerem Durchmesser als dem der Walzen, bei. Diese Flächen bestehen aus Metall oder einem sonstigen zur Ertheilung des Glanzes geeigneten Material.

Fig. 26 stellt eine Maschine mit einem Paar Glanzwalzen und einer endlosen Glanzfläche in der Seitenansicht, Fig. 27 in der Frontansicht dar. a, a, a, a sind die Ränder der Glanzflächen, welche letztere den dreifachen Durchmesser der Glanzwalze haben; b, b, b, b sind die Leitwalzen, über die sich die endlosen Flächen bewegen. In Fällen, wo der Durchmesser der letzteren denjenigen der Walzen nicht bedeutend übertrifft, sind die Leitwalzen b entbehrlich. Die Leitwalzen lassen sich mit Hülfe von Hebeln c, c oder von Schrauben, welche durch ihre Lager treten, gegen die endlosen Flächen bewegen. d, d, d, d ist das zwischen den Glanzflächen hindurchgeführte Papier.

Fig. 28 zeigt ein doppeltes Walzenpaar und die Art, wie eine endlose Fläche a', a', a' um beide Walzen läuft. Im vorliegenden Falle ist der Umfang der Glanzflächen ungefähr viermal so groß als derjenige der Walzen. Die punktirte Linie b', b', b' ist das um und zwischen die Glanzflächen laufende Papier.

Fig. 39 zeigt die Art, wie etwa drei endlose Glanzdeckel e, f und g an jeder Walze D angebracht werden können. Sie werden aus $\frac{1}{16}$ bis $\frac{1}{8}$ Zoll dickem Kupferblech angefertigt.

X.

Maschinen zum Biegen von Holz.

Aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1857 S. 163.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

In den Vereinigten Staaten Amerika's sind in den letzten zwei bis drei Jahren verschiedene Maschinen construirt worden und in Anwendung gekommen, welche Hölzer kleinerer und größerer Dimensionen für die verschiedenartigen Arbeitszwecke der Möbeltischler, Stellmacher, Wagenfabrikanten, Bauhandwerker, Schiffbauer ꝛc. in beliebige Formen und Krümmungen biegen. Wir beschreiben im Folgenden (nach dem Artizan, 1857 und Scientific American, 1856) zwei Maschinen dieser Art.

Fig. 17 ist die Seitenansicht einer Maschine für Hölzer bis zu 6 Quadratzoll Stärke.

Fig. 18, 19 und 20 stellen die Seitenansichten einer Maschine für Hölzer zwischen 6 Zoll und 16 Zoll Quadrat, in den verschiedenen Arbeitsstadien, beim Anbeginn und bei Vollendung der Biegung des eingespannten Holzes dar.

Die in Fig. 17 dargestellte Maschine besteht aus einem gußeisernen Doppelgestell A, A, welches zwei mit Stirnrädern und Getrieben ausgerüstete Wellen trägt, von denen die oben liegende a an ihrem Ende das gußeiserne Blockstück b, b aufnimmt. Das letztere dient als Form für die auszuführende Biegung des Holzstückes c, c (einer Planke ꝛc.), welches mit seinem einen Ende durch eine Klammerschraube auf dem Umfange des Blockstücks festgehalten wird, während es bei der Drehung des letzteren sich aufwickelt. Das andere Ende des Holzes c, c ist von einer Klammer und einer Spannschraube festgehalten und mittelst derselben mit der Schiebeblatte d, d verbunden. Diese wird geführt und getragen von einem Balken e, e, welcher in der Mitte durch ein Paar Stangen f, f dergestalt gehalten wird, daß er durch die daruntersteheude Schraubenspindel höher oder niedriger eingestellt werden, und um seine horizontalen Achsenzapfen i verschieden geneigte Stellungen zur Horizontalebene annehmen kann. Das hintere Ende des Balkens e, e wird noch durch den belasteten Winkelhebel h, h, i angegriffen und abwärts gezogen, und dadurch der Balken e, e veranlaßt, das zu biegende Holzstück c, c fest gegen das Formstück b zu drängen und selbst bei kurzen Krümmungen kräftigen Druck auf das Holz c auszuüben.

Bei der durch die Figuren 18, 19 und 20 dargestellten Maschine für stärkere Hölzer bildet das Formstück, über welches die Biegung des Holzes a, a ausgeführt werden soll, einen einarmigen Hebel b, b, dessen Drehachse b, je nach der Dicke des Holzes, höher oder niedriger eingestellt und fest auf das Holz niedergehalten werden kann, durch die Stellschraube b''. An dem Kopfende dieses Hebels ist das Holz durch eine Schraubenklammer c, c befestigt, mit dem anderen Ende ruht es auf einer Platte e, e, welche sich in horizontaler Ebene verschieben kann, und ist auf derselben ebenfalls festgeklammert, geschraubt und durch eine Druckschraube d gehalten. Zwei Wangenstücke f, f ꝛc. halten die Platte e, e und geben derselben die nöthige Führung bei der Verschiebung. Auf dem hinteren Ende dieser Wangenstücke stehen zwei Ständer g, welche drei mit Zahnrädern versehene Wellen tragen; die zu unterst liegende bildet eine Seiltrommel h, auf welche sich ein Seil aufwickelt, dessen Ende an dem einarmigen Hebel b, b festgemacht ist. Durch Umdrehen der oberen Kurbelwelle wird das Seil aufgewickelt, der Hebelsarm b abwärts gezogen, bis er in die Fig. 19 gezeichnete Sellung gelangt, und das Holz a, a dabei über die gekrümmte Partie des Hebels gebogen. Nachdem dasselbe eine kurze Zeit in dieser Stellung belassen worden ist, werden beide Enden des Holzes durch einen Strick mit einander verbunden und der Hebel entfernt. Das Holz wird dann in dem geknebelten Zustande, welcher durch Fig. 20 veranschaulicht ist, so lange gelassen bis es bestorben und etwas ausgetrocknet ist und die Krümmung bleibend beibehält.

Alles Holz wird, bevor es auf die Maschine gebracht wird, mehrere Stunden einem Dampfbade ausgesetzt; und zwar geschieht dieß, wie gewöhnlich bei den Schiffbauern, in einem aus Bohlen construirten Kasten, der durch eiserne Schraubenbolzen zusammengehalten wird, in welchem Dämpfe von niedriger Spannung an einem Ende ein- und an dem anderen Ende frei austreten.

Beim Biegen selbst ist das Holz so viel wie möglich an den Stellen, wo die Krümmungen angebracht werden sollen, von allen Seiten durch eiserne Schienen und Platten umschlossen, damit es nicht aufschwillt, reißt oder splittert. Auf der äußeren converen Seite ist eine schwache biegsame eiserne Schiene unter das Holz gelegt und dasselbe durch Klammern darauf befestigt, welche gleichzeitig Eisenplatten gegen die Seitenflächen des Holzes andrücken, so daß dasselbe ganz eingeschlossen ist.

In Bezug auf den Kostenpunkt gibt unsere Quelle an, daß eine Maschine, stark genug um eichene Schiffbauhölzer von 16 Zoll Quadrat zu biegen, 700 Pfd. St. = 3266 Thlr. kosten solle, dabei aber im Stande sey, zehn Stücke Holz in 10 Stunden zu biegen, und daß der Werth

des Holzes im gebogenen Zustande der dreifache sey von dem Werth im geraden Zustande; daß selbst nach Abzug der Kosten der Operation ein Reingewinn von 75 Proc. abfallen, oder auch die Kosten der Schiffe aller Größen um 25 Proc. ermäßigt werden würden, da man jetzt nicht mehr allein auf die krumm gewachsenen Hölzer angewiesen sey, welche oft nur zu sehr bedeutenden Preisen beschafft werden konnten; daß außerdem die Festigkeit und Dauerhaftigkeit solcher gebogener, gut mit einander verbundener Hölzer bei weitem größer sey als diejenige der über Span und Quer gewachsenen krummen Hölzer. Die in London angestellten Versuche mit diesen Maschinen und Eichenholz von 12 Zoll Quadrat gaben sehr günstige Resultate, da die Zeit des Biegens nur 20 Minuten wegnahm und das Holz, nachdem es 4 Stunden auf der Maschine belassen war, sich in seiner Biegung als bleibend steif zeigte und nur 1 Zoll zurücksprang.[2]

---

[2] Dem „Amtlichen Bericht über die allgemeine Pariser Ausstellung, von Dr. v. Viebahn und Dr. Schubarth, Berlin 1856", entnehmen wir nachstehende Bemerkungen über die Holzbiegemaschinen:

„Von dem Amerikaner Thomas Blanchard zu Boston war durch ein Modell das Verfahren versinnlicht, alle Arten Hölzer bis zur Stärke von 8 Quadratzoll und darüber, in jede beliebige Krümmung zu biegen, wodurch ganz besonders für den Schiffbau die sogenannten Kniehölzer, überhaupt aber für vielerlei Bauten, für Möbel, Rähme, Särge, Acker- und Gartengeräthe sehr brauchbare Krummhölzer, bei denen die Faser in der Bogenlinie fortlaufend die größte Festigkeit gewährt, erzeugt werden. Dieses Verfahren ist keine bloße Prahlerei mehr, sondern es liegen erstaunenswerthe Resultate durch ausgestellte Exemplare gebogener Stücke von achtzölligem Eichenholz vor, und hat Hr. Blanchard bereits in England, wie in Amerika, Beweise hiervon im Großen öffentlich abgelegt. Indem das Holz dem Dampf ausgesetzt und gebogen wird, zerstört man den Saft und verhindert die trockene Fäule durch die Entfernung der zerstörenden Säuren; indem man in die Holzporen Zinkchlorid einflößt, macht man das gereinigte Eichenholz eben so dauerhaft, wie das lebendige."

„Ausgestellt waren Proben von gebogenen Hölzern zu Möbeln, sowie zwei Kniehölzer für Schiffbau, das eine von 6, das andere von 8 Zoll Durchmesser. Aussteller legte zugleich den Extract eines officiellen Berichtes an das Bureau der Docks und Werften der Vereinigten Staaten von James Jarves, Holzinspector für die Marine, vor." (Er ist in unserer Quelle in französischer Sprache abgedruckt.)

„Die Erfindung ist in Frankreich patentirt. Man wendet sich an John Munroe und Comp., 5 Rue de la Paix. — Mittelst des Modells hat der preuß. Preisrichter dieser Classe, Hr. Bialon, selbst Hölzer von 1 Quadratzoll biegen sehen."

A. d. Red

XI.

Amerikanisches Verfahren zur Holzverkohlung; vom Bergingenieur J. Guillemin

Aus dem Bulletin de la Société de l'Industrie minérale, Bd. II S. 443.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Ich halte es für nützlich, einen im nördlichen Amerika angewendeten Ofen bekannt zu machen, in welchem bebeutende Massen Holz auf einmal und mit möglichst wenig Handarbeit verkohlt werden können. Ich habe dieses Verfahren bei den Eisenwerken von San Rafael in Mexico mit sehr befriedigenden Resultaten benutzt.

Der Ofen besteht aus einem sehr großen Raum von etwa 270 Kubikmeter (8775 rhein. Kubikfuß) Inhalt. Fig. 24 ist ein senkrechter und Fig. 25 ein horizontaler Durchschnitt dieses Ofens, welche die Form und die Dimensionen dieses Raumes angeben, der 40 Fuß (12 Met.) lang, 14 Fuß (4,20 Met.) breit und im Mittel 18 Fuß (5,40 Met.) hoch ist.

Er ist von gewöhnlichen Ziegelsteinen mit magerm Lehmmörtel aufgeführt und äußerlich mit einem Mörtel von Kalk und Sand bekleidet. Die Dicke der Mauern beträgt eine Ziegelsteinlänge (0,22 Met.). Die Strebepfeiler sind eine Ziegelsteindicke stark und zwei Ziegelsteindicken lang (0,44 Met.); es sind eilf solcher Pfeiler an jeder Längen- und vier an jeder Querwand angebracht.

Ein flaches Gewölbe von einer Ziegelsteindicke bildet die Decke des Ofens; dasselbe hat in der Mitte eine runde 0,40 Met. weite Oeffnung, die man mit einem Stein oder einer gußeisernen Platte verschließen kann.

An der kurzen Vorderwand ist auf der Sohle eine 4 Fuß (1,20 Met.) breite und 4 Fuß hohe Thüröffnung angebracht, welche mit zwei Flügelthüren von Gußeisen verschlossen werden kann, deren Hespen sich um Angeln, die in der Wand eingelassen sind, drehen. Unter dem Gewölbe befindet sich eine zweite Oeffnung von $1\frac{1}{2}$ Fuß (0,45 Met.) im Quadrat, welche ebenfalls durch eine gußeiserne Klappe verschlossen werden kann.

Die beiden Seitenwände und die Hinterwand sind unten, zwischen den Pfeilern, an der Sohle, so wie 1, 2 und 3 Fuß darüber mit vier Reihen von Löchern versehen, welche 11 Centim. breit und 6 hoch sind und mit einem halben Ziegelstein verschlossen werden können. In jeder

Reihe befinden sich zwischen je zwei Pfeilern drei solcher Räumlöcher, wie Fig. 25 zeigt. Die vordere Querwand und die Thür selbst sind auch mit solchen Löchern versehen.

Der ganze Bau ist durch Pfähle und Balken verstärkt, von denen erstere aus rundem, 1 Fuß (0,30 Met.) starkem Fichtenholz bestehen und vor den Pfeilern in die Erde getrieben sind, wie man aus den Figuren ersieht. Diese oben durch Balken zusammen gehaltenen Pfähle verhindern das Reißen des Ofens in der Hitze.

Der Gewölberücken trägt eine kleine Ziegelsteinmauer, die lothrecht auf dem obern Querbalken der Pfähle steht. Ein Schindeldach bedeckt den Ofen und schützt ihn gegen die starken Regenschauer in jenen Gegenden.

In San Rafael kostete ein solcher Ofen 700 Piaster (3500 Francs); in Frankreich würde er nur 7 bis 800 Fr. kosten.

Dieser Ofen kann 272 Kubikmeter Holz aufnehmen. In Mexico wurden 120 Tareas Holz in runden oder gespaltenen Scheiten eingesetzt; 1 Tarea oder mexicanische Klafter hat eine Länge von 3 Varas (2,52 Met.), eine Breite von $1\frac{1}{2}$ Varas (1,26 Met.) und die Höhe von 1 Vara (0,84 Met.), daher eine Kubiktarea = 2,666 Kubikmeter ist. Es würden folglich zur Besetzung dieses Ofens nur 102 Tareas erforderlich seyn; bei sorgfältiger Besetzung gehen aber recht gut 120 Tareas hinein. Da 1 Tarea ein durchschnittliches Gewicht von 875 Kilogr. hat, so beträgt die ganze Ofenladung 105,000 Kilogr. Holz.

Das Einsetzen wird von vier Arbeitern besorgt und dauert vier Tage; die Arbeiter müssen das Holz aus etwa 20 Met. Entfernung von dem Ofen, wo es aufgeklaftert ist, abholen und es in letztern hineinschaffen, wobei sie folgende Vorsichtsmaßregeln zu beachten haben:

Sie beginnen mit der Sohle des Ofens und legen die Holzscheite nach der Längenrichtung des Ofens in denselben ein und zwar stufenartig, wie Fig. 24 zeigt, bis die oberste Stufe an den Gewölbebogen tritt.

In lothrechter Richtung von der Oeffnung in dem Gewölbe muß eine senkrechte Esse in dem eingelegten Holz offen erhalten bleiben, welche die Stelle des Quandels bei den Meilern vertritt und mit leicht feuerfangenden Materialien, wie Späne von sehr harzigem Holz, ausgefüllt wird.

Nachdem das Einlegen bis in die Nähe der Thür fortgesetzt worden ist, schaffen die Arbeiter so viel Holz als möglich in den Ofen ehe sie die Thür zulegen, und vollenden alsdann die Ladung durch die obere Oeffnung. Vor derselben wird ein bewegliches Gerüst von drei hohen Stufen ange-

bracht, auf deren jeder ein Arbeiter steht, welcher die Holzscheite dem nächst darunter stehenden abnimmt, während der oberste sie dem Manne der sich im Ofen befindet, zureicht.

Das Einbringen des Holzes in den Ofen wird entweder im Tagelohn oder im Gedinge bezahlt. Der Tagelohn der eingebornen Arbeiter beträgt 3 Realen (1,9 Fr.); im Gedinge erhalten sie für das Laden des ganzen Ofens 6 Piaster (30 Fr.)

Nachdem der Ofen geladen ist, beginnt die Arbeit des Köhlermeisters, welcher 5 Realen (3,12 Fr.) täglichen Lohn erhält, auch freie Wohnung in der Nähe der Verkohlungsöfen hat. Der Köhler beginnt damit, die Fugen der Thür und der obern Oeffnung mit Lehm zu verstreichen; er steigt dann mittelst einer Leiter auf das Gewölbe, wirft brennende Späne in die Esse oder den Quandel, und wartet, bis sich das Feuer gehörig verbreitet hat; hernach wirft er noch etwas trockenes Reisig in die Oeffnung und verschließt dieselbe erst, nachdem er sich von dem eingetretenen Brande überzeugt hat. Die Luft strömt durch die Räumlöcher an der Sohle von der Seite her ein, woher der Wind kommt, und die Verbrennung pflanzt sich durch die ganze Masse fort. Durch die entgegengesetzten Oeffnungen ziehen zuerst dicke weiße Dämpfe ab, welche von dem entweichenden Wasser herrühren. Nach Verlauf von wenigen Tagen ist dieser Rauch mit sauren Dämpfen beladen und seine Farbe wird grau oder gelblich; wenn sie blau wird, so verschließt der Köhler nach und nach alle Räumlöcher mit einem halben Ziegelstein und Kalkmörtel, da Lehm durch die Hitze reißen und keinen luftdichten Verschluß gewähren würde.

Die zuerst zu verschließenden Räumlöcher sind die mittlern und die der obern Reihe, alsdann muß man alle diejenigen verschließen, aus denen blauer Rauch hervorkommt.

Die ganze Mühe und Sorgfalt des Köhlers beschränkt sich also auf den Verschluß der Räumlöcher; der übrige Theil der Beaufsichtigung ist gering.

Die Verkohlung dauert gewöhnlich 6 Tage; ein Köhler kann mit einem Gehülfen, der ihn nach 12 Stunden ablöst und 3 Realen Taglohn erhält, 5 bis 6 Oefen besorgen.

Die Dauer der Abkühlung beträgt ebenfalls 6 Tage; dieß ist aber die kürzeste Zeit, und man dehnt sie besser auf 8 Tage aus, denn wenn man die Thür vor der gänzlichen Erstickung des Feuers öffnet, so wird das Ausziehen der Kohlen schwierig und sehr gefährlich. Man kann es dann ohne Hülfe einer Feuerspritze gar nicht vollenden, weil das Ersticken der Arbeiter zu befürchten wäre, und überdieß ist in diesem Falle ein bop-

peltes Personal erforderlich. Wenn hingegen der Ofen vollkommen abgekühlt ist, so läßt er sich mit 4 Arbeitern in 4 Tagen entleeren; ihre Arbeit besteht darin, die Säcke mit Kohlen zu füllen und diese in die Nähe des Ofens zu stellen, wo sie von den Trägern oder Fuhrleuten weggeholt werden.

Die Arbeit des Ausziehens der Kohle oder des Entleerens des Ofens kostet so viel wie das Füllen, nämlich 6 Piaster.

Ein Brand lieferte mir 2000 Arrobas Kohlen (500 Ctr. à 46 Kilogr.) oder 23,000 Kilogr.

Die auf der Sohle des Ofens liegende Holzschicht verkohlt schlecht und liefert nur Rothkohle, welche entweder bei einem folgenden Brand wieder zugesetzt oder zum Hohofenbetrieb verwendet wird.

Scheite von 4 bis 5 Quadrat-Decimeter Querschnitt verkohlen durch und durch vollkommen.

Das Ausbringen belief sich auf 22 Proc., betrug also 3 bis 4 Proc. mehr, als bei der Meilerverkohlung.

Für die Comté- oder hochburgundischen Frischfeuer zieht man die Meilerkohlen vor; die in den Oefen erzeugten dienen zum Hohofenbetriebe.

Das verkohlte Holz war das der Fichte, der Tanne und des Erdbeerbaumes.

Die Kohle wurde in großen Stücken gewonnen, welche einen ebenen und glänzenden Bruch hatten.

Die Arbeitslöhne bei der Verkohlung waren folgende:

für das Füllen des Ofens . . .	30 Fr.
„ „ Entleeren	30 „
„ Beaufsichtigung	20 „
Summe	80 Fr.

für 23,000 Kilogr., somit 0,348 Fr. für 100 Kilogr., wozu noch die Zinsen des Anlagecapitals für den Ofen gerechnet werden müssen.

Da man 18 Brände jährlich machen kann und jeder Brand 23,000 Kilogr. Kohlen gibt, so fallen die Zinsen auf eine Gesammtproduction von wenigstens 400,000 Kilogr., und wenn man sie zu 10 Proc. annimmt, was geschehen muß, um zugleich die Unterhaltungskosten und die Amortisirung zu berücksichtigen, so erhält man die Summe von 350 Fr., also auf 100 Kilogr. 0,087 Fr.

Die Tarea Holz kostete zu San Rafael 3 Realen (1,87 Fr.) an Hauer-, Spalter- und Aufklafterlöhnen. Die Fuhrlöhne von den Hauen nach den Oefen beliefen sich auch auf 3 Realen für die Tarea.

Jede Tarea gab durchschnittlich 191 Kilogr. Kohlen, also 71,5 Kilogr. per Kubikmeter; für 100 Kilogr. Kohlen betrugen daher die Gestehungskosten:

Arbeitslöhne	0,348 Fr.
Zinsen von den Kosten der Oefen .	0,087 „
Holzhauerlöhne	0,986 „
Holzfuhrlöhne	0,987 „
Ankaufspreis des Holzes . . .	0,500 „
Einbringen der Kohlen in die Magazine	0,150 „
Summe	3,058 Fr.

Ich habe diese Oefen drei Jahre betrieben und sie waren vorher schon eben so lange im Betriebe gewesen; die Reparaturen, welche ich vorzunehmen hatte, beschränkten sich auf den Ersatz von einigen Stellen der Mörtelbekleidung und auf das Auswechseln der Pfähle, welche im Boden abgefault waren. Man hätte sie vorher mit einer Kupfervitriollösung tränken sollen.

XII.

Fabrication der Gewehrläufe, von Hrn. Spineux.

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1857, S. 65.

Bekanntlich sind die Arbeiten zur Anfertigung der sogenannten Platinen, d. h. der Eisenplatten aus denen die Gewehrläufe fabricirt werden, langwierig und kostspielig. Ueberdieß muß durch das Schmieden der Platinen die Textur des Metalles verändert werden, während es sehr wesentlich ist, daß die beschnittenen Platinen die fadige Textur nach der Quere und folglich nach dem Umfang des Laufes behalten. Diese Betrachtungen haben Hrn. Spineux auf die Anwendung des folgenden sehr einfachen Verfahrens geführt.

Man läßt die aus den größeren Platten geschnittenen trapezförmigen Platinen in derselben Richtung durch die Walzen gehen, in welcher sie im Großen ausgewalzt worden sind, und zwar erfolgt die Bearbeitung mit einem Walzwerke, dessen Walzen an dem einen Ende weiter von einander abstehen als am andern, indem die Läufe am obern oder Pulverkammerende dicker als am andern seyn müssen. Es wird daher nur das untere Ende der Platinen dünner gewalzt, und zwar in derselben

Richtung wie früher, so daß der Faden oder Nerv des Eisens gar nicht gestört wird.

Die aus solchen Platinen angefertigten Gewehrläufe sind beim Probiren weit besser befunden worden als die anderen.

Sollen beide Enden der Platine dicker bleiben als die Mitte, so kann man zur Erreichung dieses Zweckes mehrere Mittel anwenden. Zuvörderst kann man, da der Unterschied zwischen diesen Dicken sehr gering ist, die Walzen, mittelst deren die Platinen nochmals durchgewalzt werden, so abdrehen, daß sie in der Mitte der zu walzenden Platte näher aneinander stehen, als an den Enden, und die Platinen folglich genau die verlangten Dimensionen erhalten. Bei der Bearbeitung braucht man dann nur die Platine so zwischen die Walzen einzuführen, daß sie der Quere nach durchgeht, wobei man eins ihrer Enden stets gegen einen von den Führern steckt, die zur genauen Einbringung der Platine zwischen die Walzen vorhanden sind.

Sind hingegen die Unterschiede der Dicke der Platine bedeutender, so könnte diese Arbeit, indem sie die Metalltheile ungleich streckt, nachtheilig auf die Festigkeit des Metalles einwirken, überhaupt die Anordnung und Cohäsion seiner Molecüle verändern. Alsdann würde es vorzuziehen seyn, die Platine in der Längenrichtung, d. h. senkrecht auf den Faden des Eisens durch die Walzen gehen zu lassen. In diesem Falle wird auf dem Umfange der Walzen, welcher größer als die Länge der Platine seyn muß, der Eindruck der letztern vorgerichtet und zwar von verschiedenen Tiefen, welche die Dicken darstellen, die man den Platinen geben will. Ein Knaggen oder Vorsprung von beliebiger Form, der durch einen Kasten mit Feder, oder durch eine Kurbel, oder ein Excentricum von den Walzen aus in Bewegung gesetzt wird, nöthigt die Platine in dem erforderlichen Augenblick in die Leitung zu gleiten und aus dieser in den Eindruck auf den Walzen, sobald dieselben in die Stellung gelangt sind, wo sie jene aufnehmen können.

Zuweilen können zwei excentrische Walzen obigen Zweck ebenfalls erfüllen.

Man kann sich auch einer Platte bedienen, welche die umgekehrten Dicken von denen hat, die man der Platine geben will. Letztere wird auf den gehörigen Grad gewärmt, dann auf die Platte gelegt und hierauf mit derselben der Quere nach durchgewalzt, wie es bei dem doublirten Blech geschieht. Da die Platte kalt ist, so erleidet sie keine Veränderung, während die durch die Wärme erweichte Platine sich in die Vertiefung von jener eindrückt, indem die obere Walze auf die über der Vertiefung hervorstehenden Eisentheile einwirkt.

Uebrigens muß man in allen Fällen besorgt seyn, die Platinen nach derselben Richtung durchzuwalzen, in welcher das Eisen von vorne herein ausgewalzt worden ist, damit die Textur und wo möglich auch die Anordnung der Molecüle nicht verändert wird. Dieß ist um so nothwendiger, wenn das zu Platinen zu verarbeitende Eisen aus Blechabschnitzeln zusammengeschweißt ist, die alsdann auf der hohen Kante stehend gewalzt werden, wornach sie ein bandartiges oder streifiges Dessin zeigen, welches auch auf dem Laufe bleibt und sehr beliebt ist.

Auf diese Weise vermeidet man die kostspielige Arbeit des Schmiedens und erhält weit bessere Platinen, welche sich auch viel leichter bearbeiten lassen.

XIII.

Ueber den Betrieb der Drahtziehereien; vom Civilingenieur August Gillon

Aus der Revue universelle, Bd. II S. 51.

Die Wichtigkeit der Drahtfabrication ist in der letzten Zeit sehr gestiegen. Das Gedeihen eines Industriezweiges hat fast immer mehr oder minder wichtige Veränderungen und Verbesserungen der dabei angewendeten Processe im Gefolge, denn die starke Nachfrage nach einem Artikel veranlaßt Concurrenz, und diese ist der mächtigste Sporn zu Fortschritten. Andererseits vermindern Fortschritte in der Fabrication den Preis des Productes und begünstigen daher die Zunahme des Verbrauchs.

Die vielfachen Anwendungen des Eisens haben die Processe geschaffen, durch welche man jetzt mit aller Sicherheit verschiedene Eisensorten, wie körniges, festes, sprödes erzeugt, je nach dem davon zu machenden Gebrauch. So hat die gedeihliche Entwickelung der Eisendrahtfabrication auf die Erzeugung einer körnigen Eisensorte geführt, welche das Durchziehen durchs Zieheisen besonders gut verträgt.

Während aber in der neuesten Zeit die Fabrication des für verschiedene Zwecke dienenden Eisens sich vervollkommnet hat, und namentlich auch die des Drahteisens, des Materials für die Drahtziehereien, blieb das eigentliche Ziehen des Drahtes, worunter wir diese Arbeit, das Ausglühen und das Scheuern verstehen, bei dem merkwürdigen Aufschwung aller Industriezweige fast stationär.

Die Zeit liegt freilich fern, wo das Drahtziehen darin bestand, durch eine Maschine Zangen bewegen zu lassen, welche den in das Zieheisen eingeführten Eisenstab faßten und ihn durch ein Loch von jenem zogen, dann den Stab los ließen, sich dem Zieheisen näherten, ihn darauf wieder faßten u. s. f. Man konnte auf diese Weise grobe Nummern anfertigen, aber der Draht zeigte an den entsprechenden Stellen die Zangenbisse.

In den letzten 25 Jahren ist die Drahtzieherei allerdings verbessert worden, jedoch nur in einigen besondern Zweigen; dahin gehört z. B. die Fabrication des Eisen- oder vielmehr des Stahldrahtes für mathematische Instrumente, so wie für musikalische Instrumente. Hier ist die Gleichförmigkeit des Kalibers von großer Wichtigkeit, einerseits für den Gang des Instruments und andererseits für die Schwingungen der Saiten, sowie für deren Klang, und ungeachtet des weit geringern Preises der gewöhnlichen stählernen Zieheisen, berücksichtigt man doch die Vortheile welche das Product durch die Anwendung eines härtern Materials erlangt, und scheut die höheren Kosten nicht, weil sie durch das vorzüglichere Product compensirt werden. So hat man in England zu diesen Zwecken Zieheisen angewendet, deren Löcher mit sehr harten Edelsteinen, wie Diamant, Rubin, Saphir, gefuttert sind. Zum Ausziehen der edlen Metalle für Posamentierarbeiten, wobei ein constantes Kaliber des Drahtes auf ausgedehnte Längen ebenfalls sehr wesentlich ist, leisteten diese Zieheisen sehr gute Dienste, und man hat z. B. 200 Kilometer Silberdraht ausziehen können, ohne daß sich der geringste Unterschied in der Dicke wahrnehmen ließ. Gleich lange Stücke vom Anfang und vom Ende dieses Drahtes hatten genau gleiches Gewicht. Ein solches Resultat könnte man durch stählerne Zieheisen nicht erlangen; man wird sich um so mehr von demselben entfernen, je härter das in Draht auszuziehende Metall ist; und wenn man z. B. nur Messing ausziehen wollte, so würde es schon schwierig seyn, mit einem und demselben Zieheisen 25 Kilometer Draht von einigermaßen gleicher Dicke anzufertigen.

Diese und andere Verbesserungen wurden in speciellen Zweigen gemacht; aber der wichtigste Theil, die gewöhnliche Drahtzieherei, ist fast auf dem frühern Standpunkt stehen geblieben, obgleich sich dieser Industriezweig in der neuesten Zeit sehr ausdehnte. Der Drahtbedarf wurde nämlich bedeutend größer durch die Herstellung vieler und ausgedehnter Telegraphenlinien, die jetzt sehr bedeutende Fabrication von Stiften, die Fabrication der Holzschrauben, der Meubles-Springfedern, der Musketen-Ladestöcke, der Drahtseile für die Marine und den Bergbau, sowie zum Ersatz der Laufriemen bei der Bewegungsmittheilung auf weite Strecken,

die Fabrication von Kratzen für Wolle und Baumwolle, dann von Gitterwerk ꝛc. Belgien, welches vor 10 Jahren kaum ½ Million Kilogr. Eisendraht jährlich producirte, erzeugt jetzt 3½ Millionen Kilogramme (70,000 Zollctr.). Wie bedeutend dieser Fabricationszweig in England ist, erhellt daraus, daß ein einziges Haus in Manchester jährlich über 6 Millionen Kilogr. (120,000 Ctr.) Eisendraht in den Handel bringt.[3]

Das Drahtziehen ist eine rein mechanische Arbeit; der Einfachheit derselben sowie der dazu angewendeten Apparate dürfte es zuzuschreiben seyn, daß es schwierig ist, Verbesserungen dabei anzubringen, und daß hauptsächlich bei der Herstellung des zum Drahtziehen dienenden Materialeisens Fortschritte gemacht werden konnten. Das Durchnehmen des Drahtes durch das Zieheisen ist eine höchst einfache Operation. Wenn das Eisen seine Streckbarkeit durch wiederholtes und auf einander folgendes Durchziehen verloren hat, so wird ihm dieselbe durch Ausglühen und darauf folgendes langsames Erkalten wieder ertheilt, um es von Neuem bearbeiten zu können; dieß ist das Wesentlichste bei der Arbeit des Drahtziehens. Die Nebenarbeiten verdienen aber ebenfalls Beachtung; ihre Bedeutung läßt sich daraus ermessen, daß auf den belgischen Hütten 1 Tonne (20 Zollcentner) Stabeisen als Material zur Drahtfabrication durchschnittlich 230 Fr., 1 Tonne feines Rundeisen von 0,0045 Met. Durchmesser (entsprechend Nr. 7 der englischen Drahtklinke) 350 Fr., Draht von 1 Millimeter Durchmesser (Nr. 20 der engl. Klinke) 750 Fr. per Tonne kostet.

Verfahren bei der Drahtfabrication in Belgien. — Zu Lüttich bereiten die Drahtfabrikanten jetzt ihr Materialeisen selbst. Sie wenden dazu ein gutes graues Roheisen an, welches man auf feinkörniges Stabeisen verarbeitet. Die Reparaturen der Puddelöfen werden mittelst violetten Erzes oder Rotheisensteins (oolithischen Eisenglanzes) ausge-

---

[3] In Preußen belief sich im Jahre 1855 die Drahtfabrication auf 372,000 Ctr., hatte aber 1854 schon 186,000 Ctr. betragen. Von jener Summe lieferte der schlesische Hauptbergdistrict 8000 Ctr., der sächs.-thüringische 400 Ctr., der westphälische 240,000 Ctr und der rheinische 126,000 Ctr. In der Grafschaft Mark producirten drei Werke 80,000 Ctr., davon das von Thomée zu Uetterlingsen bei Wordel a. d. Lenne 44,500 Ctr., das von Hobrecker zu Hamm 4000 Ctr. und das von Kissing und Schmöle zu Minden 32,000 Ctr. In der Nähe von Altona fabricirten 90 kleine Drahtziehereien mit 300 Arbeitern 57,000 Ctr.; außerdem die beiden Werke der Firma Quinde und Opderbeck bei Altona mit 35 Arbeitern 35,000 Ctr. — Im Siegen'schen producirten fünf Werke zusammen 88,000 Ctr., darunter das zu Hüsten bei Arnsberg 28,000 Ctr, das zu Rödinghausen 27,200 Ctr., das zu Allagon 21,000 Ctr. — Wir verweisen auf des preußischen Regierungsraths Jacobi treffliches Werk: „Das Berg-, Hütten- und Gewerbewesen des Regierungsbezirks Arnsberg." Iserlohe, 1857. H.

führt. Das gute Product ist ein feinkörniges Eisen, ohne stahlartiges Ansehen. Dieses Eisen wird in quadratische Stäbe von 0,04 bis 0,045 Met. Stärke ausgewalzt. Dieselben werden in Stücken oder Kolben von 0,60 bis 0,70 Met. Länge zerschlagen, welche man in einem Schweißofen wärmt und dann mittelst des Feineisenwalzwerkes verarbeitet. Jener Schweißofen ist ein Flammofen mit einem sehr niedrigen Gewölbe; er wird mit Steinkohlen gefeuert. Seine Construction muß der Art seyn, daß er in kurzer Zeit eine sehr starke Hitze gibt. Das Verhältniß der Rostfläche zu derjenigen des Herdes muß daher sehr groß seyn. Die Dimensionen von einem solchen Ofen sind folgende:

Die Herdsohle ist 2,32 Met. lang und 1,28 Met. breit.

Der Rost oder Feuerraum ist 0,90 Met. lang und 0,75 Met. breit.

Die Breite des Herdes ist 1,28 Met., von der Arbeitsthür aus gemessen; sie vermindert sich bis zum Fuchs, wo sie nur 0,32 Met. beträgt.

Die größte Höhe des Gewölbes über der Sohle beträgt über der Brücke 0,49 Met.; sie vermindert sich nach dem Fuchs zu und beträgt dort nur 0,30 Met. über der Sohle. Die Höhe der Brücke ist 0,15 Met. über der Sohle.

Man setzt beiläufig 225 Kilogr. oder 25 bis 30 Stück Kolben in einen Ofen; um 1000 Kilogr. oder eine Tonne derselben auszuschweißen, verbrennt man 500 bis 700 Kilogr. Steinkohlen. Wenn die Kolben weißglühend geworden sind, wozu 10 bis 12 Minuten erforderlich sind, nimmt man sie nacheinander heraus und bringt sie zum Streckwalzgerüst.

Die Walzwerke müssen die Drahteisenkolben in Walzdraht von 0,006, 0,0055 und selbst 0,0045 Met. Stärke verwandeln; letztere ist die äußerste Gränze, bis zu welcher man das Ausstrecken mittelst Walzen beim gewöhnlichen Betrieb bewirkt hat. Je geringer die Stärke des Walzdrahtes ist, desto länger kann derselbe, bei gleichen Kolben, seyn. Damit dieser lange Stab durch alle Kaliber des ganzen Walzwerks gehen kann, muß er eine gewisse Temperatur behalten, weil er sonst durch die Wirkung der immer enger werdenden Kaliber zerdrückt werden würde, und es muß daher das Durchwalzen in möglichst kurzer Zeit bewirkt werden. Die Walzwerke sind zu diesem Zweck auf einen schnellen Betrieb eingerichtet (sie werden in Deutschland Schnellwalzwerke [1] genannt). Ein solches besteht aus mehreren Gerüsten, von denen das erste drei übereinander liegende Walzen hat, so daß der Kolben von beiden Seiten durch-

[1] Eine Beschreibung der in Westphalen angewendeten Schnellwalzwerke mit Abbildungen hat der Hüttendirector Simmersbach zu Siegen in der Berg- und hüttenm. Zeitung, 1857, Nr. 42 mitgetheilt. H.

geführt werden kann, wodurch an Zeit erspart wird; die anderen Gerüste haben jedes nur zwei Walzen. Der Stab windet sich durch diese verschiedenen Gerüste und kommt mehrmals in ein und dasselbe zurück, um nach und nach durch kleinere Kaliber zu gehen. Auf diese Weise kann man den Stab auf seiner ganzen Länge zu gleicher Zeit durch drei Kaliber verschiedener Gerüste gehen lassen. Die Geschwindigkeit dieser Walzen, deren Durchmesser von 0,22 bis 0,24 Met. variirt, beläuft sich auf 250 bis 380 und selbst 400 Umgänge in der Minute. Je länger, d. h. je dünner oder schwächer der auszuwalzende Stab ist, um so nothwendiger ist es für den Erfolg, den Walzenbetrieb zu beschleunigen. Aber dieser Durchmesser des Stabes und folglich auch diese Schnelligkeit der Walzen sind durch die Geschicklichkeit der Arbeiter beschränkt, denn je schneller die Walzen umgehen, desto schwieriger wird es für die Abnehmer, den Stab, wenn er aus den Kalibern vortritt, mit ihren Zangen zu fassen; auch können leichter Unfälle eintreten und mehr Abgang erfolgen, weil der lange Stab bei der so schnellen Bewegung, sobald der Arbeiter ihn nicht gehörig führt, sich mehr oder weniger biegt und sogar verschürzt. Diese Rücksichten haben viele Fabriken veranlaßt, auf die Anfertigung von 4,5 Millimeter starkem Walzdraht (welcher Nr. 7 der englischen Klinke entspricht) Verzicht zu leisten; in einer Lütticher Drahtzieherei wird er hingegen fortwährend fabricirt. Dieß ist ein Fortschritt, welcher bedeutende Vortheile gewährt, da sich z. B. Telegraphendraht von 4 Millim. Durchmesser mittelst eines Durchzuges durch das Zieheisen darstellen läßt.

Fabricirt man Draht von $4\frac{1}{2}$ Millimeter Stärke, so geht der Kolben durch 11 Kaliber der Streck- oder Vorwalzen, und durch 8 Kaliber der Schlichtwalzen, von denen 3 oval, 3 kantig oder quadratisch, 1 oval und das letzte, das der Fertigwalzen, rund ist. Der Arbeiter hinter den letzteren, welcher das Ende des Drahtstabes gefaßt hat, beeilt sich, ihn noch rothglühend an einen Haspel mit horizontaler Welle zu hängen, der in ziemlicher Entfernung von dem Gerüst der Fertigwalzen angebracht ist und den man mit Hülfe einer Kurbel umdreht. Der Stab wickelt sich auf der Trommel auf; man nimmt den so gebildeten Ring unmittelbar ab und legt ihn in einen blechernen, zur Abkühlung dienenden Kasten, dessen Deckel sich nach Einbringung jedes Ringes durch ein Gegengewicht schließt. Man schützt auf diese Weise das Eisen gegen eine zu starke Oxydation und eine zu rasche Abkühlung; es wird hierbei so lange in seiner eigenen Hitze erhalten, daß es gewissermaßen dem Ausglühen unterworfen ist, was seinen Durchgang durch das Zieheisen nur erleichtern kann.

Das Auswalzen einer Ofencharge dauert 12 bis 15 Minuten. Ein 0,60 bis 0,70 Met. langer Kolben wird binnen 45 Secunden in einen Rundeisenstab von etwa 60 Met. Länge ausgestreckt. Die 100 Met. des Stabes von 4½ Millimeter Dicke wiegen 12,96 Kilogr.

Nachdem sich der Walzdrahtring in dem erwähnten Kasten abgekühlt hat, entfernt man den darauf sitzenden Glühspan mittelst einer Beizarbeit. Man bringt die Ringe zu dem Ende in einen mit Blei gefutterten Bottich, welcher verdünnte Schwefelsäure, bestehend aus etwa 250 Kil. Wasser und 3 Kil. Säure, enthält. Die Flüssigkeit wird durch eingeleitete Dämpfe siedend gemacht. Man legt 300 bis 500 Kilogr. Drahtringe in den Bottich, deren Beizen 20 bis 30 Minuten dauert, je nach dem Grade der Oxydation oder Glühspanbildung. Wenn das Beizen beendigt ist, muß man den Draht von der ihn benetzenden Säure befreien, zu welchem Zweck man die Ringe in Kalkwasser steckt, oder besser noch, in siedendem Wasser abspült. Nach dem Herausziehen trocknet das Eisen sogleich an der Luft.

1100 Kilogr. Kolben geben durchschnittlich 1000 Kilogr. Walzdraht von 4½ Millimeter Dicke.

Der fertige Walzdraht kommt zur Zieherei.

Die Zieheisen sind starke Stahlplatten, welche mit einer Reihe conischer Löcher versehen sind, deren Durchmesser nach und nach abnimmt. Manchmal bestehen die Zieheisen aus Stahlplatten, welche auf Eisenplatten geschweißt sind. Es ist sehr wahrscheinlich, daß man sie aus gutem weißem Roheisen darstellen könnte. Das Material der Zieheisen muß sehr hart, darf jedoch nicht spröde seyn, damit es dem starken Druck und der unaufhörlichen Reibung des durchgehenden Drahtes widerstehen kann. Die Ziehlöcher müßen polirt und gehörig kalibrirt seyn, damit der Draht recht rund und glatt wird und keine Streifen erhält.

Der auszuziehende Walzdrahtring wird auf einen Haspel mit freier Drehung gelegt. Um das Drahtende in die conischen Löcher des Zieheisens gelangen zu lassen, spitzt man es mit dem Hammer oder mit der Feile zu, worauf man es in das größte Loch einführt. Dann faßt man das Ende auf der andern Seite mit einer, an der Rolle, Leier oder Scheibe angebrachten Zange, deren Maul sich schließt, wenn sie angezogen wird. Indem nun die Rolle eine drehende Bewegung um ihre Achse erhält, zieht sie den Draht mit sich durch das Loch des Zieheisens, so daß er sich verlängert und dessen Durchmesser annimmt. Die Rollen haben 0,30 bis 0,60 Met. Durchmesser; diejenigen für die gröberen Nummern haben liegende, und diejenigen für die feineren Nummern stehende Wellen; sie laufen etwas conisch ab, wodurch das Abnehmen des darauf

gewickelten Drahtes erleichtert wird; auch lassen sie sich leicht ein- oder ausrücken, um ihre drehende Bewegung unterbrechen oder wieder herstellen zu können, je nachdem es der Betrieb erfordert. Um den Durchgang des Drahtes zu erleichtern und zugleich die Abnutzung des Zieheisens zu vermindern, schmiert man dasselbe sowie den Draht, für diese Operation, wozu man an dem Zieheisen und um den Draht einen Klumpen Talg anbringt, der natürlich nicht zu leicht schmelzen darf und am besten aus altem Unschlitt besteht. In England hat man den Vorschlag gemacht, das Zieheisen in einem Oelbade zu erhalten; man hält dieses Verfahren für ökonomischer, und glaubt daß es den Zweck besser erfüllt, weil das flüssige Oel mit dem Zieheisen und dem Draht in genauere Berührung kommt als der starre Talg. Bei diesem Verfahren ist das Zieheisen in einem Rahmen mit Coulissen angebracht, welcher in einem mit Oel gefüllten Troge untertaucht. Die Wände des Troges haben Einschnitte, um den Draht aufnehmen zu können; jeder Einschnitt ist durch ein Schieberpaar verschlossen. Während sich der obere Schieber für das Einführen des Drahtes hebt, geht der andere auch in die Höhe, um das Ausfließen des Oeles zu verhindern. Nachdem der Draht durch das Zieheisen geführt worden ist, schiebt man das Ganze niederwärts, bis es in das Oelbad getaucht ist, und setzt alsdann die Rollenbank in Betrieb.

Das Verfahren, wodurch man das Ende des Drahtes anspitzt, was bisher mittelst des Hammers oder der Feile geschah, ist sehr langsam, weßhalb man es durch das nachstehende ersetzt hat: man schmiedet am Ende des Drahtes einen Hals, eine Verdünnung, die man in ein getheiltes Zieheisen einführt; darauf zieht man das Ende in einer geringern Stärke aus, als sie das Loch des Zieheisens hat, durch welches der Draht gezogen werden soll. Man erlangt auf diese Weise ein Drahtende, welches die Zange weit sicherer fassen kann, als ein abgeschärftes Ende, von welchem letztern das Zangenmaul abgleiten kann, während man eine hinlängliche Drahtlänge durchzieht um den Verbindungspunkt auf der Rolle zu erreichen. Uebrigens ist diese Operation nur von geringer Wichtigkeit, und die vorgeschlagene Abänderung scheint bei groben Nummern nicht anwendbar zu seyn, weil das Ausziehen des Endes eine zu bedeutende Kraft erfordern würde.

Nachdem der Draht vollständig durchgezogen und auf eine Rolle aufgewickelt ist, nimmt man den Ring von derselben ab, und wenn der Draht noch nicht den letzten Grad der Feinheit, den er haben soll, erlangt hat, was der gewöhnlichste Fall ist, so legt man den Ring abermals auf einen Haspel und führt das Ende durch ein kleineres Loch im Zieheisen.

Auf diese Weise wird so lange fortgefahren, bis der Draht das gewünschte Kaliber erlangt hat.

Soll der Draht Glanz und eine helle Farbe erhalten, so zieht man ihn naß durch, d. h. man legt den Ring auf einen Haspel, der in einem Troge angebracht ist, welcher Wasser, Bierhefe, etwas Schwefelsäure und etwas Kupfervitriol enthält. Aus dieser schwachen Beize geht der Draht zum Zieheisen, und gelangt dann auf die Rolle mit einem sehr schönen Ansehen. (Man gießt etwas Baumöl auf diese Flüssigkeit, und nahe am Zieheisen geht der Draht noch über einen mit Oel getränkten Lederlappen, damit sich der Draht nicht nur reinigt, sondern auch von selbst schmiert.)

Der Draht läßt sich nicht oft hintereinander durchziehen ohne spröde zu werden, daher er bei weiterm Durchziehen zerreißen und auch das Zieheisen stark angreifen würde. Um nun den Draht von Neuem ziehen zu können, muß man ihn ausglühen, wodurch er seine erlangte Sprödigkeit und Elasticität verliert; er nimmt dabei etwas an Volum zu. Seine Festigkeit (Zähigkeit) vermindert sich bedeutend, aber ehe er nun zerreißt, verlängert er sich viel mehr als unausgeglühter Draht, und gerade die Eigenschaft sich leicht zu verlängern, soll ihm für das Ziehen ertheilt werden.

Die Anzahl der Glühungen, welche mit einem Draht vorgenommen werden müssen, und das Verhältniß in welchem die Weite der von ihm zu passirenden Ziehlöcher abnehmen kann, sind Größen, die nothwendig von der Beschaffenheit des Drahteisens abhängen. Walzdraht aus gutem Eisen von $4\frac{1}{2}$ Millim. Stärke, welcher Nr. 7 der englischen Drahtklinke entspricht, könnte z. B. mittelst zweier Durchzüge in Nr. 10 verwandelt werden, d. h. der Walzdraht kann zuvörderst von $4\frac{1}{2}$ Millim. auf 3,7 Millim. Dicke, und von dieser auf 3,2 Mill. = Nr. 10 ausgezogen werden. Man könnte ihn sogar, ohne Glühung, mittelst vier Zügen, = 3,7, 3,2, 3,0 und 2,8 Millim. Stärke, in Draht Nr. 12 verwandeln. Dann müßte er ausgeglüht und gebeizt werden. Von Nr. 12 könnte man ihn, mittelst acht Durchzügen, ohne Glühen, in Nr. 20 verwandeln, nämlich Nr. 13 = 2,5 Millim., Nr. 14 = 2,1, Nr. 15 = 1,9, Nr. 16 = 1,7, Nr. 17 = 1,5, Nr. 18 = 1,35, Nr. 19 = 2,25, Nr. 20 = 1,0 Millimeter. Von Nr. 20 gehen etwa 164 Meter Länge auf 1 Kilogr.

Während man aber mit gutem, gehörig behandeltem Eisen bei einem einzigen Ausglühen Draht Nr. 20 der engl. Klinke darstellen kann, muß man, wenn die Beschaffenheit des zu verarbeitenden Materialeisens geringer

ist, die Ausglüh- und Beizprocesse nothwendig wiederholen. Ein schlechteres Eisen kann z. B., um zu Nummer 20 verarbeitet zu werden, drei oder vier Ausglühungen und Beizen erfordern, und wenn das Materialeisen stahlartig ist, noch mehrere. Nun veranlassen aber diese Arbeiten viel Kosten und Zeitverlust; daher müssen sich die Drahtfabriken bemühen, diese Processe möglichst zu vermindern. Man würde sich aber täuschen, wenn man annehmen wollte, daß hierbei Alles von der Qualität des Eisens abhängt; diese ist allerdings das Hauptelement; je weicher das Eisen, um so weniger oft braucht der Draht ausgeglüht zu werden. Soll aber der Drahtzieher ein gegebenes Eisen verarbeiten, so kann er in der bloßen mechanischen Bearbeitung mehrere Elemente auffinden, welche er mit Intelligenz combiniren sollte, denn ihr Einfluß ist durch directe Versuche erwiesen. Aus diesen Versuchen geht hervor, daß je beträchtlicher die auf einander folgenden Ziehlöcher an Größe abnehmen, um so spröder der auf eine gewisse Nummer ausgezogene Draht seyn wird; bei übrigens gleichen Verhältnissen wird das Eisen um so spröder, je größer die Zuggeschwindigkeit der Rollen ist; und diese Geschwindigkeit muß man um so mehr vermindern, je stärker der Draht und je bedeutender die Abnahme in der Größe der Ziehlöcher ist.

Eine zu große Beschleunigung der Arbeit würde eine rasche Verschlechterung des Zieheisens und beim Draht Brüche, Längenrisse, Bärte und Streifen veranlassen. Ueberdieß hat man zu berücksichtigen, daß wenn der Draht schon fein ausgezogen ist, er beim fernern Durchziehen in seiner ganzen Masse wärmer wird, also gewissermaßen ein Ausglühen erleidet; daraus folgt, daß man für die feinen Nummern die Rollen schneller umgehen lassen, und dadurch das öftere Ausglühen ersparen kann. Diesen Punkt muß man stets im Auge behalten, überhaupt den Zweck mit den wenigsten Ausglühungen zu erreichen bemüht seyn, um an Arbeitslöhnen und sonstigen Kosten zu ersparen.

Der in Belgien zum Ausglühen angewendete Apparat besteht aus einem blechernen Cylinder von 1,65 Met. Höhe und 0,86 Met. Durchmesser. Er steht senkrecht auf einer Mauer, damit die Herdflamme seinen Boden nicht treffen kann. Der Rost ist kreisförmig und um die aus Mauerwerk bestehende Basis, etwa 0,35 Meter unter dem Boden des Cylinders angebracht. — Um die Hitze vollständiger zu benutzen, hat man auch solche Ausglühcylinder mit einem innern concentrischen Cylinder vorgerichtet, der ebenfalls aus Blech besteht, etwa 0,25 Met. Durchmesser und dieselbe Höhe wie der äußere Cylinder hat; beide stehen alsdann auf einem Gewölbe von 0,50 Met. Dicke und der quadratische Rost ist 0,45 Met. unter diesem Gewölbe angebracht. Die Herdflamme zieht durch den

centralen Canal hinauf, und durch acht Seitencanäle, welche in dem Mauerwerk des Gewölbes angebracht sind und die Flamme um die Wand des äußern Cylinders führen. Die Mauer, welche den Ausglühcylinder in einiger Entfernung umgibt, läuft nach oben hin etwas conisch zu, um die Flamme in dem obern Theile dieser ringförmigen Esse besser zusammen zu halten.

Man legt in einen solchen Glühofen 1500 bis 1800 Kil. Drahtringe auf einmal ein, worauf der Cylinder mit einem gut schließenden ringförmigen Deckel geschlossen wird, dessen Fugen man mit Lehm verstreicht, so daß das Glühen mit Ausschluß der Luft (im verschlossenen Raume) erfolgt. Der mittlere Canal wird natürlich von dem Deckel nicht verschlossen. Ueber diesen Ofendeckel legt man einen zweiten Deckel auf den gemauerten Ofenmantel, eine Art Kuppel, welche die Flamme über der auszuglühenden Masse einer Esse zuführt, die in der Mitte, über dem centralen Canal des Ausglühcylinders angebracht ist.

Jeder Glühproceß dauert etwa 4 Stunden und erfordert 200 bis 250 Kil. Steinkohlen. Die Abkühlung des Ofens erheischt etwa 18 Stunden. Man nimmt an, daß ein solcher Ofen zu 120 Glühungen benutzt werden kann, dann aber unbrauchbar geworden ist.

Diese Glühöfen haben mehrere Nachtheile. Zuvörderst ist der Betrieb ein unterbrochener, denn man muß nach jedem Glühen den Ofen erkalten lassen. Nachdem der Ofen erkaltet ist und man die Charge herausgenommen hat, muß man ihn von Neuem anfeuern, um den Betrieb wieder zu beginnen. Dadurch wird ein bedeutender Zeit- und Brennmaterialverlust veranlaßt, besonders wenn die Production eine beträchtliche ist. Man müßte in letzterm Falle mehrere Glühöfen anwenden, so daß der eine beladen wird, während der andere abkühlt und der dritte im Betriebe steht. Dadurch würde aber der unnütze Brennmaterialaufwand nicht vermieden, den die Unterbrechung des Betriebes veranlaßt.

Hr. Cocker in Liverpool hat diese Nachtheile durch einen Glühofen von folgender Einrichtung zu vermeiden gesucht: — Der Ofen besteht aus einem starken gußeisernen Cylinder, der in horizontaler Lage auf der Mauer eines Herdes angebracht ist; die beiden Enden sind durch senkrechte Schieberthüren verschlossen. Oben hat der Cylinder einen der ganzen Länge nach laufenden Falz, welcher als Führer einer Kette ohne Ende dient; an dieser Kette sind Haken zum Anhängen der zu glühenden Drahtringe angebracht. Am Ende des Ofens befinden sich Kammern, welche, wie der Ofen, einen Falz haben und Schieberthüren, die herunter gelassen werden, um die Ringe durchzulassen. Der Gang der Arbeit ist folgender:

Nachdem der Ofen eine hinreichend hohe Temperatur erreicht hat, belastet der Arbeiter einen Theil der endlosen Kette mit einer Anzahl von Drahtringen, welche hinreicht um den Ofen zu füllen. Dann wird die Ofenthür geöffnet und die Kette so bewegt, daß die Drahtringe in den rothglühend gemachten Ofen gelangen, in welchem sie $^3/_4$ bis 1 Stunde der Rothglühhitze ausgesetzt werden, je nach der Dicke des Drahtes. Hält man das Ausglühen für genügend, so öffnet man die Ausgangsthür und bewegt die Kette der Art, daß die Drahtringe in eine benachbarte Kammer gelangen, welche einen ersten Kühlofen bildet, worauf die Verbindung zwischen derselben und dem Glühofen mittelst einer Thür unterbrochen wird. Darauf wird eine zweite Reihe von Haken an der Eingangsthür des Ofens mit Drahtringen behängt; hierauf öffnet man die Thür, welche die erste Kühlkammer von der zweiten trennt, und schafft durch eine Bewegung der Kette den Draht in diese zweite Kammer; hernach öffnet man die Eingangsthür des Ofens, bringt die zweite Charge in denselben und schließt die Thür wieder. Darauf unterbricht man die Communication zwischen den beiden Kühlkammern und läßt die erste Charge sich vollständig abkühlen. Man versichert, daß eine Charge, welche in den alten, in England gebräuchlichen Oefen zum Ausglühen und Abkühlen 36 bis 48 Stunden erforderte, in dem neuen Apparat nur 3 oder 4 Stunden erheischt. Ist die Masse des auszuglühenden Drahtes eine bedeutende, so wird mit dem neuen Apparat viel Zeit und Brennmaterial erspart, während man sicher ist, daß die ganze Masse vollkommen gleichförmig ausgeglüht wird.

Der Draht ist nach dem Ausglühen stets mit Glühspan überzogen, den man beseitigen muß, weil er sonst eine Reibung in den Ziehlöchern veranlassen und dieselben sehr bald erweitern und unrund machen würde. Man beizt den Draht dadurch, daß man ihn einige Minuten lang in Bottiche taucht, die mit Blei gefuttert sind und Wasser enthalten, welchem Schwefelsäure und auch Bierhefe beigemischt sind. Aus der Beize kommend, werden die Drahtringe in siedendem Wasser abgespült, oder es wird die haftend gebliebene Säure dadurch neutralisirt, daß man jeden Ring in Kalkwasser taucht.

Während aber das Ausglühen dem Metall seine Geschmeidigkeit wiedergibt, hat die in der Beizflüssigkeit enthaltene Säure das Bestreben das Metall spröde zu machen, daher diese beiden Operationen sich gewissermaßen entgegen arbeiten. Es ist daher zweckmäßig und nothwendig, den Draht mit der sauren Flüssigkeit nur so lange in Berührung zu lassen, als es zu seinem Abbeizen durchaus erforderlich ist. Dabei zeigt sich jedoch eine Schwierigkeit: wenn man die Ringe einen auf den andern in den Beizbottich gelegt hat, so können die zuerst eingebrachten erst zuletzt

wieder herausgenommen werden, daher eine Ungleichheit in der Dauer der Einwirkung der Beizflüssigkeit stattfindet. Diesem Nachtheil ließe sich dadurch abhelfen, daß man die Drahtringe auf ein hölzernes Kreuz legt, welches an einer Kette hängt; hierbei könnte man die ganze Ladung mit einem Male untertauchen und wieder herausziehen; vielleicht würde aber das Gewicht der oberen Ringe die Windungen der unteren Ringe zusammendrücken, so daß nicht die ganze Oberfläche der Drahtmasse gebeizt werden könnte.

Am zweckmäßigsten würde es seyn, das Beizen mit Säure ganz zu unterlassen und es durch irgend ein anderes Verfahren zu ersetzen, wozu man in England folgendes vorgeschlagen hat:

Der mit Hammerschlag überzogene Draht müßte durch einen Reiber, eine mit Schmirgel gefüllte Büchse, geführt werden. Indem dieselbe eine rasche schwingende Bewegung erhielte, während die Rollen, welche den Draht aufwickeln, sich langsam drehen, würde auf der zu reinigenden Oberfläche eine sehr starke Reibung bewirkt, ähnlich dem Poliren welches man mit der Hand ausführt. Ueber den Erfolg und die Kosten dieses trockenen Reinigens hat die Erfahrung noch nicht entschieden.

XIV.

Ueber die chemische Constitution des Stahls, von Hrn. Lohage.

Nach einem Vortrage desselben bearbeitet von W. Sudhaus. — Aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1857 S. 268.

Mit einer Abbildung.

Das Studium der Kohle-Eisen-Verbindungen ist für die Erklärung der Erscheinungen bei der Eisenbereitung und bei der Umänderung einer Eisenart in die andere von der höchsten Bedeutung. Seitdem Bergmann zuerst auf die Rolle, welche die Kohle bei der Bildung der verschiedenen Eisensorten spielt, aufmerksam machte, hat der rasche Fortschritt der chemischen Wissenschaft uns hierüber manche werthvolle Aufklärung verschafft, ohne jedoch die Frage nach dem Wesen dieser Verbindungen ganz zu lösen. Die Resultate, welche Karsten aus seinen Untersuchungen und denen seiner Vorgänger schöpfte, sind auch heute noch die Grundlagen unseres Wissens in diesem Zweige der Metallurgie, obgleich jeder denkende Metallurg den Mangel einer wissenschaftlichen Begründung dieser Erfahrungssätze

schmerzlich fühlt. Indem wir nun in dem Nachfolgenden den Versuch einer wissenschaftlichen Begründung dieser Sätze mitzutheilen beabsichtigen, sehen wir uns genöthigt, zuerst diese Sätze selbst, sowie einige spätere Arbeiten dieser Art dem Leser vorzuführen. Karsten's Ansichten sind im Wesentlichen folgende:

1) Die im Großen gewonnenen Eisensorten erhalten ihre charakteristischen Eigenschaften hauptsächlich durch ihren Gehalt an Kohle und durch den Verbindungszustand der Kohle mit dem Eisen.
2) Da Roheisen und Rohstahl sowohl chemisch gebundenen als auch mechanisch beigemengten Kohlenstoff enthalten, so kann der procentische Gehalt an Kohle nur annähernd zur Aufstellung scharfer Gränzen zwischen Roheisen, Stahl und Stabeisen dienen.
3) Eisen, welches 5,25 bis 5,75 Proc. Kohle aufgenommen hat, ist damit vollkommen gesättigt und erstarrt unter geeigneten Verhältnissen als vollkommen reines Spiegeleisen. Die übrigen Roheisensorten können sehr wechselnde Mengen von Kohle enthalten, doch nimmt im Allgemeinen der Gehalt an chemisch gebundener Kohle ab, wenn der Gehalt an mechanisch beigemengter Kohle zunimmt, und umgekehrt.
4) Es kann der chemisch gebundene Kohlenstoff in mechanisch gemengten und der mechanisch gemengte in chemisch gebundenen Kohlenstoff verwandelt, und dadurch eine Umänderung des weißen Roheisens in graues und des grauen in weißes erzielt werden.
5) Eisen mit einem Gehalt von 2,30 bis 5,75 Proc. Kohle nennen wir Roheisen; Eisen mit einem Gehalt von 0,65 bis 2,30 Procent Kohle nennen wir Stahl, und Eisen bis zu einem Kohlegehalt von 0,65 Proc. nennen wir Stabeisen.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, daß nur das Spiegeleisen mit einer bestimmten, unveränderlichen Menge Kohlenstoff auftritt, und daß es also, da es außerdem noch die Fähigkeit zu krystallisiren zeigt, als ein chemisches Ganzes betrachtet werden muß. Man hat dieser Verbindung die Formel $Fe_4 C_1$ gegeben und gefunden, daß dieser bestimmten Zusammensetzung eben so bestimmt charakterisirte Eigenschaften entsprechen, welche es leicht machen, das Spiegeleisen von den übrigen Eisensorten zu unterscheiden. Scheerer nimmt hiervon Veranlassung, das Spiegeleisen ganz von den anderen Roheisensorten zu trennen, während wir später zeigen werden, daß das Spiegeleisen der Repräsentant einer ganzen Reihe von ähnlich constituirten Körpern ist.

Zur Unterscheidung der übrigen Eisensorten reicht, wie wir gesehen haben, die Kenntniß ihres Kohlegehaltes nicht aus, man ist vielmehr übereingekommen, den Unterschied zwischen Schmiedeeisen und Stahl durch den

Härtegrad des in Wasser abgelöschten Eisens, und den Unterschied zwischen Roheisen und Stahl durch die Undehnbarkeit des ersteren in der Kälte und durch das Ausscheiden von Graphit bei langsamem Erkalten zu bestimmen.

Dennoch wäre es gewagt, diesen Eisensorten die Fähigkeit zu krystallisiren absprechen zu wollen, vielmehr deuten viele Erscheinungen darauf hin, und Männer wie Mitscherlich und Schafhäutl stimmen für diese Ansicht, daß sowohl das gewöhnliche weiße als auch das graue Roheisen deutliche und bestimmbare Krystalle zeigen kann. Freilich ist noch nicht bestimmt, ob diese Krystalle dieselbe Zusammensetzung haben wie die umgebende Eisenmasse, oder ob gewisse Verunreinigungen des Eisens bei diesen Bildungen mitwirkend sind. Schafhäutl ist überhaupt geneigt, gewissen Verunreinigungen des Eisens einen Einfluß auf die Eigenschaften desselben zuzuschreiben, der sie vollständig in die Reihe der nothwendigen Beimengungen verweist; namentlich sucht er zu zeigen, daß das Silicium ein fast eben so nothwendiger Bestandtheil eines guten Stahls sey als der Kohlenstoff.

Es ist hierdurch eine gewisse Verwirrung in den Ansichten über die nothwendigen Bestandtheile eines guten Eisens oder Stahls entstanden, welche noch dadurch vermehrt wurde, daß Malberg durch seine Versuche über die Regeneration des Stahls zu zeigen schien, es sey nicht einmal der Kohlenstoff ein nothwendiger Bestandtheil des Stahls. Malberg suchte nämlich darzuthun, daß verbrannter Stahl alle seine ursprünglichen Eigenschaften in vollem Maaße wiedererhalten könne, ohne daß ihm dem Anscheine nach Kohle zugeführt wird. Fuchs in München [5] schien dieser Ansicht beizustimmen, indem er die verschiedenen Eigenschaften des Roheisens, Stahls und Stabeisens durch eine Umsetzung der Krystalle des rhombischen Systems in Würfel zu erklären suchte, da nach ihm das Roheisen ein Aggregat von rhombischen Krystallen ist, während das Stabeisen aus Würfeln gebildet wird, welche, wenn sie sich aneinander reihen, die Fasern desselben bilden. Stahl würde die Mitte zwischen beiden innehalten, und durch das Härten ein Theil der Würfel in Rhomboëder umgewandelt werden, während ein langsames Abkühlen des gehärteten Stahls das Entgegengesetzte bewirkt.

Aus dem Vorstehenden geht nun zur Genüge hervor, daß die Frage über das Wesen der Kohle-Eisen-Verbindungen noch lange nicht zum Abschluß gekommen ist, und daß es deßhalb jeden denkenden Fachmann interessiren muß, wenn dieselbe ihrer Lösung näher gebracht wird.

---

[5] Polytechn. Journal Bd. CXXIV S. 346.

Indem wir deßhalb den Lesern dieser Zeitschrift die Ansichten des Hrn. Lohage mittheilen, sind wir von vornherein überzeugt, daß sie auch in weiteren Kreisen anregend wirken werden; einestheils weil sie durchaus neu und durchgreifend sind, anderntheils weil sie von einem Manne herrühren, der schon als Erfinder des Puddelstahls sich verdient und bekannt gemacht hat.

Wir haben weiter oben erwähnt, daß wir den unermüdlichen Forschungen des Hrn. Karsten die genauere Kenntniß von der Constitution des Spiegeleisens verdanken, und daß die von ihm aufgestellte Formel $Fe_4 C_1$ unbedingt als richtig anerkannt werden muß, da die Fähigkeit zu krystallisiren das Spiegeleisen als ein absolut für sich bestehendes chemisches Ganzes charakterisirt. Dieser bestimmten Zusammensetzung entsprechen nun auch eben so bestimmt ausgeprägte Eigenschaften desselben, so daß bei der Wahrscheinlichkeit, daß noch andere Verbindungen zwischen Kohle und Eisen als die obengenannte existiren, die Ansicht nahe lag, die abweichenden Eigenschaften der übrigen Eisensorten durch die Anwesenheit solcher abweichenden Verbindungen zu erklären.

Hr. Lohage stellte sich nun zunächst die Aufgabe, die Existenz dieser Verbindungen nachzuweisen. Gestützt auf theoretische Betrachtungen, welche später mitgetheilt werden, wurde folgender Versuch angestellt:

Wenn man reines Spiegeleisen und möglichst reines Stabeisen zu gleichen Theilen zusammenschmilzt, das geschmolzene Product in Stangen gießt und sodann diese Stangen während 4 bis 8 Stunden durch vorsichtiges Glühen in basisch feuerfestem Thon adoucirt, so erhält man zuweilen ein Product, welches sich in der Rothglühhitze schmieden und strecken läßt, es läßt sich schleifen, zu Messern und Scheren verarbeiten, kurz es zeigt alle Eigenschaften des besten Gußstahls, aber es ändert seine Härte nicht, wenn es im glühenden Zustande in Wasser abgelöscht wird. Seine natürliche Härte und Festigkeit übertrifft aber die des besten Gußstahls, so daß sich letzterer mit Werkzeugen, aus diesem Product dargestellt, bequem bearbeiten läßt.

Hr. E. Riepe in London erhielt ein Messer und einen Meißel aus diesem Product, welche wahrscheinlich noch in seinem Besitze sind; beide zeigten sich von unverwüstbarer Güte.

Der Kohlegehalt dieses Products beträgt 2,70 Proc., und da es ähnlich wie das Spiegeleisen mit ganz entschieden hervortretenden Eigen-

schaften begabt ist, so muß es mit vieler Wahrscheinlichkeit der dem Kohlegehalte von 2,70 Proc. entsprechenden Formel $Fe_8 C_1$ gemäß constituirt seyn.

Hr. Lohage nennt diese Verbindung einen mit Kohle gesättigten Stahl, in ähnlicher Weise wie Hr. Karsten das Spiegeleisen ein mit Kohle gesättigtes Eisen nennt.

Es entsteht jetzt die Frage: welche Wahrscheinlichkeitsgründe sind noch für die Existenz dieser Verbindung anzuführen?

Um diese Frage zu beantworten, sehen wir uns genöthigt, etwas weiter auszuholen.

Durch die Forschungen der neueren Chemie ist fast unzweifelhaft festgestellt, daß die Theilbarkeit der Körper eine begränzte seyn muß. Das Resultat der letztdenkbaren Theilung hat man Atom oder Molecül genannt, und wenn auch die Ansichten über Molecularform der Körper noch sehr getheilt sind, so wird doch allseitig zugestanden, daß im Allgemeinen den Molecülen eine bestimmte Gestalt zuerkannt werden muß. Da nämlich die chemische Verbindung zweier Körper nicht als eine Durchdringung der Atome angesehen werden kann, so bleibt nur übrig, sich dieselbe als das Resultat einer Flächenanziehung zu denken, welche aber offenbar nur in der Weise statthaben kann, daß wir uns die krystallographisch gleichwerthigen Flächen auch als chemisch gleichwerthig denken. Wird dieser Grundsatz als richtig angenommen, so haben wir für viele Erscheinungen der Chemie einen einfachen Erklärungsgrund gefunden, selbst die verwickelten Erscheinungen der Dimorphie und Trimorphie lassen sich durch die Annahme ungleichwerthiger Molecularflächen leicht erklären.

Bei einer chemischen Verbindung zweier Körper werden also die chemischen Kräfte im Gleichgewicht seyn, wenn den gleichwerthigen Flächen Gelegenheit geboten wird, gleiche Bedingungen zu erfüllen.

Aus diesen Betrachtungen läßt sich nun ohne weiteres folgender Grundsatz ableiten:

Die Constitution aller chemischen Verbindungen ist abhängig von der Molecularform des einen Factors der Verbindung und zwar jedenfalls desjenigen, der mit der geringeren Anzahl Molecüle in die Verbindung eingeht.

Von diesem Grundsatz geleitet, wollen wir nun die vorhin besprochene Kohle-Eisen-Verbindung näher betrachten.

Es fällt zunächst in die Augen, daß die Constitution sämmtlicher Kohle-Eisen-Verbindungen von der Molecularform des Kohlenstoffs abhängig seyn muß. Der Kohlenstoff erscheint uns aber im verdichteten, chemisch reinen Zustande, im Diament, als Octaeder, und es ist deßhalb

aus krystallographischen Gründen mit einiger Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß die Molecularform des Kohlenstoffs ebenfalls ein Octaeder sey. Da nun die Flächen eines regulären Octaeders sämmtlich gleichwerthig sind, so würde bei einer Verbindung zwischen Kohle und Eisen Gleichgewicht entstehen, wenn jede Octaederfläche des Kohlemolecüls sich mit einem Eisenmolecüle verbände, d. h. wenn sich die Verbindung $Fe_8\ C_1$ bildete.

Es wird aber auch ein chemisches Gleichgewicht entstehen, wenn sich jede Octaederfläche eines Kohlemolecüls mit 2, 3, 4 u. s. w. Eisenmolecülen verbindet, so daß wir also die Existenz einer ganzen Reihe von Kohle-Eisen-Verbindungen anerkennen müssen, welche sich alle nach demselben Gesetze gebildet haben.

Diese Verbindungsreihe würde sich durch nachfolgende Formeln ausdrücken lassen:

Fe_8	C_1	entsprechend	einem	Kohlegehalt	von	2,70	Proc.
Fe_{16}	C_1	"	"	"	"	1,37	"
Fe_{24}	C_1	"	"	"	"	0,917	"
Fe_{32}	C_1	"	"	"	"	0,689	"
Fe_{40}	C_1	"	"	"	"	0,556	"
Fe_{48}	C_1	"	"	"	"	0,460	"
:		:	:	:	:	:	

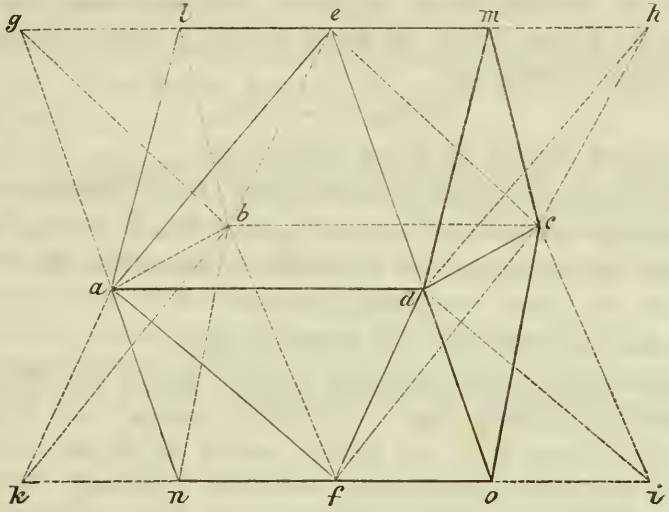
Diese Verbindungen werden sich ohne Zweifel bis in das Schmiedeeisen fortsetzen, da Eisen ohne Kohle kein Schmiedeeisen ist.

Wären wir im Stande, die den Formeln entsprechenden Verbindungen herzustellen, so würden sie sämmtlich mit bestimmten, wahrscheinlich analogen Eigenschaften auftreten. Sie würden alle, eine jede für sich, eine bestimmte Härte, Politur und Festigkeit zeigen, und würde die Härte einer jeden Verbindung von der Quantität der Kohle abhängig seyn. Alle diese Verbindungen würden sich aber nicht härten lassen, so wenig wie die Verbindung $Fe_8\ C_1$.

Es ist aber bei der Verbindung zwischen Kohle und Eisen noch eine zweite Art des Gleichgewichts denkbar. Dieses Gleichgewicht würde analog der Bildung der Tetraeder entstehen, wenn sich die abwechselnden Flächen des Kohlenoctaeders mit einem Eisenmolecüle verbänden. Diese Verbindung würde die Formel $Fe_4\ C_1$ erhalten, d. h. Spiegeleisen seyn, und würde die Formel $Fe_8\ C_1$ den stabilen, die Formel $Fe_4\ C_1$ den labilen Gleichgewichtszustand repräsentiren, d. h. die letztere Verbindung wird zu einer Umsetzung der Molecüle geneigt seyn.

Eine werthvolle Stütze für diese Ansicht von der Molecularform des Spiegeleisens sehen wir in der Krystallform desselben, welche bekanntlich die des Rhomboëders ist.

Setzt man nämlich auf die abwechselnden Flächen eines Octaeders abcdef die Hälften der Tetraeder abge, cdeh, abkf und cdif, so erhält man eine rhombische Säule albnmcod, so daß also die Molecularform des Eisens die Hälfte eines Tetraeders d. h. eine schiefe Pyramide wäre.



Es ist nun wahrscheinlich, daß sich nach dem Bildungsgesetz des Spiegeleisens ebenfalls eine ganze Reihe von Körpern constituiren kann. Alle diese Körper werden die charakteristischen Eigenschaften des Spiegeleisens, Härte und Sprödigkeit in gewissem Maaße besitzen, und wird der Grad derselben von ihrem Gehalt an Kohlenstoff abhängig seyn.

Diese zweite Verbindungsreihe würde sich durch nachfolgende Formeln ausdrücken lassen:

Fe_4	C_1	mit	einem	Kohlegehalt	von	5,263	Proc.
Fe_{12}	C_1	"	"	"	"	1,818	"
Fe_{20}	C_1	"	"	"	"	1,098	"
Fe_{28}	C_1	"	"	"	"	0,787	"
Fe_{36}	C_1	"	"	"	"	0,613	"
:		:		:		:	

Roheisen und Rohstahl bilden nun, besonders im überhitzt geschmolzenen Zustande, Gemische dieser und der vorigen Reihe. Beim allmählichen Erkalten suchen sich dieselben insoweit ins Gleichgewicht zu setzen, als es die Cohäsionskraft zuläßt.

Gesetzt ein Roheisen bestände im Moment der Schmelzung aus:

$$18\,Fe_4\,C_1 + 4\,Fe_8\,C_1 + 2\,Fe_{12}\,C_1 + Fe_{16}\,C_1,$$

so würde sich dieses Gemisch bei allmählichem Erkalten umsetzen können in:

$$18\,Fe_8\,C_1 + 7\,C,$$

um als ein chemisches Ganzes aufzutreten, und würde dann, bei einem Gehalt von 4 Proc. Kohle, als weißes Roheisen auftreten. Zersetzte sich aber dasselbe Gemisch in:

$$12\,Fe_{12}\,C_1 + 13\,C,$$

so würde das Resultat ein graues Roheisen seyn.

Gesetzt ein Rohstahl bestände im Moment der Schmelzung aus:

$$2\,[Fe_4\,C_1 + Fe_8\,C_1 + Fe_{12}\,C + Fe_{16}\,C_1 + Fe_{20}\,C_1 + Fe_{24}\,C_1],$$

so würde sich ein solcher durch das Raffiniren umwandeln lassen in:

$$7\,Fe_{24}\,C_1 + 5\,C$$

und dann einen Kohlegehalt von 1,5 Proc. haben.

Wir sehen aus diesen Beispielen zunächst, daß in dem Maaße wie die chemisch gebundene Kohle im Roheisen abnimmt, die mechanisch gemengte zunehmen muß — ein Resultat, welches alle Analysen bestätigen. Sodann muß auch die Verbindung, welche die Grundmasse des weißen Roheisens bildet, eine andere Zusammensetzung haben, als die, welche die Grundlage des grauen Roheisens bildet. Dabei darf jedoch nicht außer Acht gelassen werden, daß in dem Gemenge, aus welchem wir nach dem Erkalten das strengflüssige graue Roheisen erhalten, möglicherweise andere Verbindungen vorherrschend seyn können, als in dem Gemenge, welches als weißes Roheisen erkaltet, da ersteres bei einer bei weitem höheren Temperatur erzeugt wird.

Das Härten des Stahls, sowie die Umwandlung des grauen Roheisens in weißes würde nur darin bestehen, daß durch ein rasches Erkalten dem Zersetzen der härteren Verbindungen vorgebeugt wird.

Der Cementationsproceß besteht in einer fortdauernden Zersetzung von höher gekohlten Verbindungen in minder gekohlte, wobei die Kohle von Außen nach Innen vorschreitet. Angenommen es bilde sich auf der Oberfläche des zu cementirenden Eisens die Verbindung $Fe_8\,C_1$, so kann dieselbe durch das zunächst liegende Eisen in $Fe_{40}\,C_1$ umgewandelt werden.

Da nun hierbei das Stahlmolecül sich nothwendig vergrößert, und wir uns das Kohlenmolecül stets in der Mitte der Verbindung denken, so muß die Kohle bei dieser Umsetzung nothwendig sich nach Innen bewegen. Auf die äußeren Theile wirkt jetzt von Neuem Kohlenstoff ein und erzeugt wiederum die Verbindung $Fe_8 C_1$, welche sodann auf dieselbe Weise wieder in $Fe_{40} C_1$ verwandelt wird, bis alles Eisen endlich sich mit einer hinreichenden Menge Kohle verbunden hat, um Cementstahl zu bilden.

Es leuchtet ein, daß sich auf diese Weise kein homogenes Product bilden kann, weßhalb auch aller Cementstahl raffinirt oder durch Umschmelzen egalisirt werden muß.

Beim Adouciren findet ganz derselbe Proceß, nur in entgegengesetzter Weise statt, so daß sich die Kohle hierbei von Innen nach Außen fortbewegen muß.

Aus dem Gesagten geht zur Genüge hervor, daß die bisher entwickelten Ansichten sich in schönster Uebereinstimmung befinden mit den Erscheinungen bei der Darstellung des Eisens und bei der Umwandlung einer Eisenart in die andere. Freilich ist die Bestätigung jeder einzelnen Behauptung durch die Schritt vor Schritt folgende Analyse bis jetzt noch nicht möglich gewesen, aber dafür ruht der speculative Theil auf streng wissenschaftlicher Basis, und ist die Schlußfolgerung so überzeugend, daß wohl Niemand die innere Wahrscheinlichkeit des Vorstehenden bestreiten wird.

Außer den bisher betrachteten Verbindungen zwischen Kohle und Eisen gibt es noch zwei, von denen die erste $Fe C_2$ durch Zersetzung des Ferrocyankaliums gebildet wird, während die andere $Fe C_3$ ebenfalls ein Product unserer Hohöfen ist. Die erste Verbindung kann hier füglich übergangen werden, während die zweite als eine Verunreinigung des Eisens betrachtet werden muß. Ueber die Bildung dieses Körpers und den Einfluß, den er durch seine Unschmelzbarkeit auf den Schmelzproceß ausübt, später ein Mehreres; hier genügte es uns, die Grundzüge der Ansichten des Hrn. Lohage unsern Fachgenossen vorzuführen und dadurch möglicherweise den Anstoß zu weiteren Forschungen zu geben.

XV.

Ueber die Jod-Reaction der Heilquellen zu Krankenheil, und über die im Handel vorkommende jodhaltige Salpetersäure.

Aus dem ärztlichen Intelligenzblatt für Bayern, 1857, Nr. 48.

Die Krankenheiler Quellen bei Tölz in Oberbayern haben im Auslande, namentlich in Norddeutschland, bereits eine beträchtliche Anwendung gefunden, während in Süddeutschland und zumeist in München, von diesem Mineralwasser nur sehr wenig Gebrauch gemacht wird. Hieran war nicht bloß schuld daß die Quellen wesentlich als Jodquellen angekündigt wurden, ihr Jodgehalt aber nach den Analysen von Barth, Fresenius und Wittstein nur sehr gering ist, namentlich im Vergleiche mit der benachbarten Adelheidsquelle zu Heilbrunn, deren Jodgehalt fast um das Zwanzigfache höher steht; es trug hiezu noch wesentlich der Umstand bei, daß von verschiedenen theils Sachverständigen, theils Laien die Jodreaction des Krankenheiler Wassers sehr verschieden angegeben wurde und, so widersprechend die Angaben waren, sich alle auf thatsächliche Erfahrung berufen konnten. Die Einen sagten nämlich, das Krankenheiler Wasser reagire mittelst Stärkmehl und rauchender Salpetersäure nicht im geringsten auf Jod; erst beim Eindampfen, bei einem gewissen Grade der Concentration zeige sich der Jodgehalt, während das Adelheids-Wasser auf bloßen Zusatz von Stärkekleister und rauchender Salpetersäure sehr stark blau gefärbt werde. Andere behaupteten, sie hätten Reactionen an der Quelle gesehen und selbst gemacht, bei welchen die intensivste Bläuung durch gebildete Jodstärke eingetreten sey, so daß die Jodreaction mindestens eben so stark wie bei der Heilbrunner Adelheids-Quelle erscheine. Wieder Andere sagten, daß die Krankenheiler Quellen das Eigenthümliche hätten, daß sie frisch aus dem Felsen laufend stark auf Jod reagiren, hingegen diese Reaction nicht mehr zeigen wenn das Wasser längere Zeit in Flaschen liege, und hatten sich selbst auf das genaueste überzeugt, daß sowohl das frische als das abgelagerte Wasser einer und derselben Füllung entstammte, und daß ebenso die Reagentien das eine wie das andere Mal genau dieselben waren, Stärkmehl aus einer und derselben Schachtel und Salpetersäure aus einem und demselben Glase, das erste wie das zweite Mal. Andere Versuche endlich zeigten, daß gewöhnliches Quellwasser und frisches Krankenheiler Wasser unmittelbar neben einander mit den gleichen Reagentien und auf

ganz gleiche Weise geprüft das Ergebniß lieferten, daß ersteres nicht die Spur einer Färbung zeigte, letzteres hingegen tief blau wurde. Was aber weniger bekannt, war die Erfahrung, daß verschiedene Salpetersäuren verschieden stark auf das Krankenheiler Mineralwasser reagirten, manche sogar gar nicht — ein Umstand, den übrigens einige Sachverständige aus einem mehr oder minder der Reaction günstigen Gehalte der Salpetersäure an Untersalpetersäure erklären zu müssen glaubten.

So wie die Sache lag und von den glaubwürdigsten Männern bestätigt wurde, schien sie ein sehr verwickeltes Räthsel zu seyn, welches zu vielem Gerede, ja selbst zu Argwohn führen mußte. Der derzeitige Besitzer der Quellen, Hr. Carl Herder, sowie der königl. Gerichtsarzt zu Tölz, Hr. Dr. Höfler, wendeten sich deßhalb an das Staats-Ministerium des Innern mit der Bitte, die Sachlage durch einen Sachverständigen genau untersuchen zu lassen. Mit Vornahme dieser Untersuchung an Ort und Stelle wurde auch sofort von dem hohen Staats-Ministerium ein Mitglied des Obermedicinal-Ausschusses, Prof. Dr. Pettenkofer, beauftragt, und seinem hierüber abgegebenen amtlichen Berichte, d. d. 8. October 1857, entnehmen wir die nachfolgenden interessanten Mittheilungen über den in Rede stehenden Gegenstand.

Prof. Pettenkofer fand in der That im Quellenhause zu Krankenheil die sich widersprechenden Thatsachen sämmtlich, wie sie angegeben wurden, bestätiget. Die Salpetersäure, welche er unter seinen eigenen Reagentien mitgebracht hatte, erzeugte im Krankenheiler Mineralwasser keine Reaction auf Jod, während eine Säure, welche er zu Krankenheil vorräthig angetroffen hatte und welche vom Kaufmann Kießling zu Augsburg bezogen worden war, die stärkste Jodreaction ergab. Er hätte keinen Anstand genommen, die bisher an der Quelle zu den Reactionen benützte Säure für jodhaltig zu erklären, wenn einer solchen Annahme nicht anscheinend die Thatsache entgegengestanden wäre daß — wie er sich selbst überzeugte — ein gewöhnliches Brunnenwasser mit derselben Säure nicht eine Spur von Jodreaction ergab. So viel stand übrigens bei dem Umstande fest, daß verschiedene Salpetersäuren so verschieden reagirten daß in einer genaueren Untersuchung der Kießling'schen Salpetersäure einerseits und in den Bestandtheilen des frisch aus der Quelle laufenden Wassers andererseits der Schlüssel zur Lösung der anscheinend allen wissenschaftlich-begründeten Erfahrungen über jodhaltige Mineralquellen widersprechenden Erscheinungen liegen müsse.

„Ein sehr großer Theil der gegenwärtig im Handel vorkommenden Salpetersäure" — wir folgen nun fortan dem Wortlaute des Berichtes — „wird aus Chili- oder Natron-Salpeter dargestellt. Schon im Jahr

1842 hat der französische Chemiker Lembert (vgl. Buchner's Repertorium für Pharmacie und Chemie, Bd. LXXVII S. 281) nachgewiesen, daß diese Salpetersäure nicht selten jodhaltig sey. Nach weiteren Untersuchungen desselben Chemikers (Journal de Pharmacie et de Chimie, 1843, S. 201) ergab sich, daß das Jod im Chili-Salpeter theils als jodsaures Natron, theils als Jod-Natrium enthalten sey und bei der Destillation der Salpetersäure als freies Jod übergehe, welches sich theils zu Jodsäure oxydire, theils als freies Jod in der Säure verbleibe, was durch Reactionen leicht nachzuweisen war. Man scheint sich nun allgemein gewöhnt zu haben anzunehmen, daß der Jodgehalt einer Salpetersäure immer daran zu erkennen sey, daß sie in Folge ihres Gehaltes an freiem Jod auf Stärke reagire, blaues Jodamylum bildend. Man hat aber hiebei außer Acht gelassen, daß diese Reaction den Jodgehalt nicht mehr anzugeben im Stande wäre, sobald alles Jod als Jodsäure vorhanden seyn würde. Da ein solcher Fall aber durchaus nicht unmöglich war, so prüfte ich die Kießling'sche Salpetersäure zunächst in dieser Richtung, setzte derselben etwas schweflige Säure zu und fand sofort, daß sie nun Stärke bläute, was sie zuvor nicht im mindesten gethan. Das gleiche Ergebniß zeigte sich, wenn man etwas Kleister in einer Unze destillirten Wassers vertheilte, 2 — 3 Tropfen Schwefelwasserstoff-Wasser und zuletzt die Kießling'sche Salpetersäure zusetzte. Das destillirte Wasser reagirte in diesem Falle im gleichen Maaße auf Jod wie das Krankenheiler Mineralwasser an seiner Quelle.

„Mit dieser Thatsache sind nun alle Räthsel erklärt. Die Krankenheiler Quellen enthalten eine durch den Geruch wie durch die gewöhnlichen Reagentien wahrnehmbare Menge Schwefelwasserstoff. Sie reduciren somit Jod aus der jodsäurehaltigen Salpetersäure und das freigewordene Jod bläuet Stärkmehl. Sobald aber durch ein längeres Lagern oder durch die Versendung des Wassers der Gehalt an Schwefelwasserstoff verschwunden ist, was keine sehr lange Zeit erfordert, reagirt die nämliche jodsäurehaltige Salpetersäure, welche mit dem frischen Wasser eine so bedeutende Bläuung zeigt, nicht mehr, was man bisher dahin auszulegen geneigt schien, daß das Jod aus dem Wasser verschwinde, während es eigentlich nur die Fähigkeit verloren hat, Jod aus der Jodsäure des Reagens zu reduciren. Sobald man aber einem mit der Kießling'schen Säure nicht mehr reagirenden Krankenheiler Mineralwasser wieder einige Tropfen Schwefelwasserstoff-Wasser zusetzt, so zeigt es wieder die nämliche intensive Jodreaction wie am Ursprunge der Quelle. Aus gleichem Grunde reagirt gewöhnliches, von Schwefelwasserstoff freies

Brunnenwasser nicht mit der Kießling'schen Säure, thut es aber sofort auf vorausgegangenen Zusatz einiger Tropfen Schwefelwasserstoff-Wasser.

„Warum die Salpetersäure des Unterzeichneten, welche im Wasser der Adelheids-Quelle, das mit dem zehnfachen Gewichte destillirten Wassers verdünnt worden war, noch sehr deutlich den Jodgehalt anzeigte, weder auf das frische noch auf das in Flaschen vorhandene Krankenheiler Mineralwasser auch nur entfernt in ähnlichem Maaße reagirte, erklärt sich aus dem mangelnden Gehalte an Jodsäure im Reagens. Ebenso erklärt sich hieraus die so verschiedene Reaction verschiedener Säuren auf das Krankenheiler Mineralwasser. Je nach einem größeren oder geringeren Jodsäure-Gehalte werden diese Säuren mehr oder weniger Jodamylum mit dem schwefelwasserstoffhaltigen Wasser liefern. In dem Wasser der Adelheids-Quelle, wie es sich im Handel vorfindet, gab die Kießling'sche Salpetersäure den Jodgehalt ebenso an wie die jodfreie Säure des Unterzeichneten und wie jede Salpetersäure ihn angibt welche Untersalpetersäure enthält.

„Dem Unterzeichneten lag nun zunächst ob zu untersuchen, *ob die in den Materialhandlungen und Apotheken vorräthigen Salpetersäuren nicht häufiger jodhaltig seyen als man bisher vermuthete*, und zwar, *ob sie nicht lediglich Jodsäure und kein freies Jod enthielten?* Man verschaffte sich an einem Vormittage aus zehn Apotheken Münchens ebenso viele Proben von dort vorräthiger concentrirter Salpetersäure. Unter diesen zehn Salpetersäuren waren nur drei frei von Jodsäure; von den sieben jodhaltigen enthielt keine freies Jod oder Jodwasserstoff, sondern alle nur Jodsäure. Eine Probe gab sogar eine noch stärkere Jodreaction als die Kießling'sche Salpetersäure. Die Prüfung wurde wie oben angegeben ausgeführt. Man mischte mit einer Unze Wassers etwas Stärke-Kleister, setzte 2—3 Tropfen Schwefelwasserstoff-Wasser und schließlich die zu untersuchende Säure zu. Man muß ziemlich viel Säure zusetzen, bis die blaue Farbe des Jodamylum — welcher stets eine röthliche Färbung vorausgeht — hervortritt, was auch bei der Reaction mit Kießling'scher Salpetersäure auf frisches Krankenheiler Mineralwasser beobachtet wurde. Bei einem merklichen Gehalte eines Wassers an Jodnatrium (wie z. B. beim Wasser der Adelheids-Quelle) bringen bereits die ersten Tropfen rauchender Salpetersäure eine Bläuung hervor, welche so lange zunimmt, bis man einen Ueberschuß hinzugebracht hat welcher das gebildete Jodamylum wieder entfärbt. Bei Gegenwart von Schwefelwasserstoff sind größere Säuremengen erforderlich, um die Reaction eintreten zu lassen.

„Aehnlich reducirend wie die schweflige Säure und der Schwefelwasserstoff wirken auch die unterschwefligsauren Salze auf die Jodsäure. Die Empfindlichkeit dieser Reaction ist so bedeutend, daß eine Unze destillirten Wassers, welche nur $^1/_{1000}$ Gran unterschwefligsauren Natrons (eine Verdünnung von zwei Millientheilen) enthält, mit Stärke und jodsäurehaltiger Salpetersäure noch eine deutliche blaue Färbung von Jodamylum gibt. Dieses zu beachten ist nothwendig, wenn man auf schwefelwasserstoffhaltige Mineralwasser reagirt, welche zugleich kohlensaures Natron enthalten. Es setzt sich nämlich in diesem Falle ein Theil des Schwefelwasserstoffes, welcher sich nicht verflüchtiget, zu unterschwefligsaurem Natron um und reagirt in diesem Zustande weder mehr auf das Geruchsorgan noch auf Bleisalze u. s. f., vermag aber in sauren Flüssigkeiten noch immer Jodsäure zu reduciren. Hieraus erklärt sich, daß das Krankenheiler Mineralwasser mit Stärke versetzt noch auf jodsäurehaltige Salpetersäure reagirt, wenn es auch nicht mehr nach Schwefelwasserstoff riecht. Nach und nach geht das unterschwefligsaure Salz in schwefelsaures über, womit dann alle Reaction erlischt."

Vorstehendem Auszuge fügen wir schließlich noch einige auf den beregten Gegenstand bezügliche Anmerkungen bei, welche uns nachträglich vom Hrn. Prof. Dr. Pettenkofer mitgetheilt worden sind. Das Verhalten von Jod und Jodsäure zu Salpetersäure und Untersalpetersäure anlangend ist bestimmt, daß die letzteren beiden die Fähigkeit besitzen, Jod zu Jodsäure zu oxydiren und Jod aus Jodsäure zu reduciren. Von der Untersalpetersäure hatte man solches bereits gewußt, von der Salpetersäure hat es P. erst nachgewiesen, indem reines jodsaures Kali mit concentrirter und von Untersalpetersäure freier Salpetersäure gekocht, reichlich Untersalpetersäure und freies Jod entwickelt. — Wenn man einer jodsäurehaltigen Salpetersäure, welche auf schwefelwasserstoffhaltiges Wasser, dem man etwas Stärkekleister zugesetzt hat, sehr gut reagirt, ein gleiches Volumen jodfreier, stark rauchender Salpetersäure zusetzt, so tritt die Reaction nicht mehr ein. Die Abscheidung alles Jodes aus der Salpetersäure gelingt am besten, wenn man in derselben etwas Silber auflöst; in dem Rückstande findet sich dann alles Jod als Jodsilber. — 3780 Gramme Krankenheiler Mineralwasser lieferten 3 Milligramme Jodpalladium, etwas weniger also als die Analysen von Fresenius und Wittstein angeben. Von der Kießling'schen jodsäurehaltenden Salpetersäure enthielten 45,53 Gramme 2 Milligramme Jod.

Dr. A. M.

XVI.

Ueber eine neue Wirkung des Lichtes; von Hrn. Niepce aus Saint-Victor.

Aus dem Cosmos, Revue encyclopédique, Novbr. 1857, Bd. XI S. 563.

„Nachdem ein Körper vom Licht getroffen oder der Belichtung ausgesetzt worden ist, behält er dann in der Dunkelheit noch einen Eindruck dieses Lichtes?"

Dieses Problem habe ich mittelst der Photographie zu lösen gesucht. Die Phosphorescenz und die Fluorescenz der Körper sind bekannt; die Versuche, welche ich nun beschreiben will, sind aber, meines Wissens, vor mir niemals gemacht worden.

Man setzt einen Kupferstich, welcher mehrere Tage in der Dunkelheit gehalten wurde, und dessen eine Hälfte man dann mit einem undurchsichtigen Schirm bedeckt hat, den directen Sonnenstrahlen aus, wenigstens eine Viertelstunde lang; hierauf bringt man diesen Kupferstich auf einem sehr empfindlichen photographischen Papier an; nachdem er mit demselben 24 Stunden lang in der Dunkelheit in Berührung war, erhält man in Schwarz eine Copie der Lichter desjenigen Theils des Kupferstichs, welcher während der früheren Belichtung von dem Schirm nicht bedeckt war.

Wenn ein Kupferstich mehrere Tage in der tiefsten Dunkelheit geblieben ist, und man ihn dann auf dem empfindlichen Papier anbringt ohne ihn dem Licht auszusetzen, so reproducirt er sich nicht.

Manche Kupferstiche reproduciren sich, nachdem sie dem Licht ausgesetzt worden sind, besser als andere, was von der Beschaffenheit des Papiers abhängt; aber alle Papiere, selbst das Berzelius'sche Filtrirpapier, sie mögen mit Lichtbildern oder anderen Bildern versehen seyn oder nicht, reproduciren sich mehr oder weniger, nachdem man sie vorher dem Licht exponirt hat.

Das Holz, das Elfenbein, die Goldschlägerhaut, das Pergament, selbst die lebende Haut reproduciren sich unter denselben Umständen vollkommen; aber die Metalle, das Glas, das Email reproduciren sich nicht.

Wenn man einen Kupferstich sehr lange den Sonnenstrahlen ausgesetzt läßt, so wird er sich mit Licht sättigen, wenn ich mich so ausdrücken darf. In diesem Falle wird er auf das empfindliche Papier die größte Wirkung hervorbringen, vorausgesetzt daß man ihn lange genug, nämlich zwei oder

drei Tage, mit demselben in Berührung läßt. Ich habe auf diese Weise so intensive Copien erhalten, daß sie zu der Hoffnung berechtigen, man werde (indem man sehr empfindliches Papier anwendet, wie das mit Jodsilber präparirte, oder statt desselben eine Schicht von trocknem Collodium oder von Albumin, und indem man das Bild mit Gallusäure oder Pyrogallusäure entwickelt) hinreichend kräftige Copien erzielen, um davon eine zweite Copie machen zu können; dieß wäre ein neues Verfahren zum Reproduciren der Kupferstiche.

Ich nehme die Reihe meiner Versuche wieder auf. Wenn man zwischen den Kupferstich und das empfindliche Papier eine Glastafel einschaltet, so machen die Lichter des Kupferstichs auf dem empfindlichen Papier keinen Abdruck mehr. Dasselbe ist der Fall, wenn man eine Glimmer- oder Bergkrystallplatte, oder eine mit Uranoxyd gefärbte gelbe Glastafel einschaltet.

Ein Kupferstich welcher mit einer Collodium- oder Leimschicht überzogen ist, reproducirt sich; ist er aber mit Gemäldefirniß oder Gummi überzogen, so reproducirt er sich nicht.

Ein Kupferstich welcher in drei Millimeter Entfernung vom empfindlichen Papier angebracht ist, reproducirt sich sehr gut; und wenn er eine Zeichnung in groben Strichen darstellt, reproducirt er sich noch bei einem Centimeter Entfernung. Die erzeugte Copie ist daher nicht das Resultat einer Contactwirkung oder einer chemischen Wirkung.

Ein in mehreren Farben colorirter Kupferstich reproducirt sich sehr ungleich, d. h. die Farben erzeugen ihr Bild mit verschiedener Intensität, je nach ihrer chemischen Natur. Einige hinterlassen einen sehr sichtbaren Eindruck, während andere das empfindliche Papier kaum oder gar nicht färben. — Die fette Buchdruckerschwärze, sowie die mit Galläpfelabsud und Eisenvitriol bereitete gewöhnliche Schreibtinte, geben kein Bild; dagegen geben gewisse englische Schwärzen sehr scharfe Bilder.

Verglaste Schriftzüge auf glasirter oder emaillirter Porzellanplatte bilden sich auf dem empfindlichen Papier ab, ohne daß das Porzellan selbst eine Spur seiner Gegenwart hinterläßt; aber ein nicht glasirtes oder emaillirtes Porzellan, wie das Biscuit oder die Kaolinmasse, erzeugt einen schwachen Abdruck.

Wenn man einen Kupferstich, nachdem man ihn eine Stunde lang dem Licht ausgesetzt hat, auf einen weißen Pappdeckel legt, welcher einige Tage in der Dunkelheit geblieben ist; wenn man dann, nachdem der Kupferstich wenigstens 24 Stunden mit dem Pappdeckel in Berührung geblieben ist, den Pappdeckel seinerseits mit einem Blatt empfindlichen Papiers in Contact bringt, so wird man, nach 24 Stunden dieses neuen

Contacts, eine Copie des Kupferstichs haben, welche zwar etwas weniger sichtbar ist, als wenn der Kupferstich direct auf dem empfindlichen Papier angebracht worden wäre, jedoch noch deutlich ist. — Wenn ein mit weißen Flecken besäetes Täfelchen von schwarzem Marmor dem Licht ausgesetzt, und hernach auf dem empfindlichen Papier angebracht wird, so drucken sich nur die weißen Theile des Marmors auf dem Papier ab. Unter denselben Umständen hinterläßt ein Täfelchen von weißer Kreide auch einen Abdruck, während ein Täfelchen von Holzkohle keine merkliche Wirkung hervorbringt.

Wenn man eine Feder, welche schwarz und weiß ist, der Sonne ausgesetzt und hernach in der Dunkelheit auf einem empfindlichen Papier angebracht hat, so drucken ebenfalls nur die Lichter ihr Bild ab.

Eine Papageifeder, roth, grün, blau und schwarz, lieferte fast gar keinen Abdruck, wie wenn die ganze Feder schwarz gewesen wäre. Gewisse Farben hatten jedoch Spuren einer sehr schwachen Wirkung hinterlassen.

Ich habe einige Versuche mit Zeugen von verschiedenen Farben gemacht, welche folgende Resultate gaben:

Weißer Kattun gab auf dem empfindlichen Papier einen Abdruck.

Brauner Kattun, mit Krapp und Thonerde gefärbt, gab nichts.

Violetter Kattun, mit Krapp, Thonerde und Eisensalz gefärbt, gab fast nichts.

Rother Kattun, mit Cochenille gefärbt, gab nichts.

Türkischrother Kattun, mit Krapp und Alaun gefärbt, gab nichts.

Blauer Kattun, nämlich ein Muster in Berlinerblau auf Weißboden: das Blau copirte sich vorzugsweise.

Blauer Kattun, in der Indigoküpe gefärbt, gab nichts.

Rostgelber Kattun, mit Eisenoxyd gefärbt, gab einen Abdruck.

Seidene und wollene Zeuge geben ebenfalls verschiedene Abdrücke, je nach der chemischen Natur der Farbe.

Folgender Versuch scheint mir besonders beachtenswerth zu seyn:

Man verschafft sich ein Rohr von Weißblech oder überhaupt einer undurchsichtigen Substanz, welches an einem seiner Enden geschlossen und dessen Inneres mit weißem Papier oder Pappdeckel überzogen ist; dasselbe setzt man, die Oeffnung vorwärts, den directen Sonnenstrahlen beiläufig eine Stunde lang aus; nach der Belichtung bringt man jene Oeffnung auf einem empfindlichen Papier an: so wird man nach 24 Stunden finden, daß der Umkreis des Rohrs dessen Bild gezeichnet hat. Noch mehr, wenn man einen Kupferstich auf chinesischem Papier, zwischen dem Rohr und dem empfindlichen Papier einschaltet, so wird er selbst reproducirt.

Wenn man das Rohr, sobald man aufhörte es dem Licht auszusetzen, hermetisch schließt, so wird es unbestimmte Zeit lang das Strahlungsvermögen behalten, welches ihm die Belichtung ertheilt hat; denn wenn man von demselben den Deckel abnimmt, welcher es verschloß, so wird es einen Abdruck erzeugen.

Ich habe mit den in der camera obscura hergestellten leuchtenden Bildern die Versuche wiederholt, welche ich anfangs am directen Licht gemacht hatte. Man nimmt einen weißen Pappdeckel aus der Dunkelheit, um ihn beiläufig drei Stunden lang in die camera obscura zu stellen, wo er ein von der Sonne lebhaft beleuchtetes Bild auffangt; man bringt hernach den Pappdeckel auf einem Blatt empfindlichen Papiers an, und erhält nach 24stündigem Contact eine ziemlich sichtbare Copie des ursprünglichen Bildes der camera obscura.

Es ist eine lange Exposition erforderlich, um ein bemerkbares Resultat zu erhalten, und dieß ist ohne Zweifel der Grund weßhalb ich nichts erhielt, als ich bloß anderthalb Stunden lang das Bild des Sonnenspectrums auf einem Blatt weißen Pappdeckels auffieng; ich bin jetzt vollkommen überzeugt, daß eine mehrstündige Exposition mit einem Blatt sehr absorbirenden Papiers oder Pappdeckels einen Abdruck des Spectrums geben würde.

Ich beabsichtige auch bald mit dem Licht der elektrischen Lampe und des elektrischen Eies zu experimentiren.

Bei einigen, noch wenig zahlreichen Versuchen glaubte ich zu bemerken, daß das in einem Gefäß absorbirte und conservirte Licht auch eine Wirkung auf die Pflanzen ausübt, unter anderen auf die Blumen, welche sich am Tage öffnen und des Nachts schließen.

Ich habe nun noch von den Versuchen zu sprechen, welche ich mit fluorescirenden und phosphorescirenden Körpern anstellte.

Wenn man eine Zeichnung, welche auf einem Blatt weißen Papiers mit einer Auflösung von schwefelsaurem Chinin (einem vorzugsweise fluorescirenden Körper) gemacht wurde, der Sonne exponirt und sie dann auf empfindlichem Papier anbringt, so reproducirt sie sich in viel intensiverem Schwarz als das weiße Papier, welches den Grund der Zeichnung bildet. Eine zwischen die Zeichnung und das Papier gelegte Glastafel verhindert jeden Abdruck. Eine gelbe Glastafel, mit Uranoxyd gefärbt, bringt dieselbe Wirkung hervor.

Wenn die mit schwefelsaurem Chinin gemachte Zeichnung dem Licht nicht exponirt worden ist, so entsteht nichts auf dem empfindlichen Papier.

Eine mit Phosphor auf einem Blatt weißen Papiers gemachte leuchtende Zeichnung wird, ohne vorher dem Licht ausgesetzt worden zu seyn,

auf dem empfindlichen Papier sehr rasch einen Abdruck erzeugen; schaltet man aber eine Glastafel ein, so hört jede Wirkung auf.

Dieselben Resultate liefert Flußspath, welcher durch Erwärmen phosphoreseirend gemacht worden ist.

XVII.

Anwendung der Photographie zum Zeugdruck; von Hrn. Perfoz, Professor der Chemie am Conservatorium der Künste und Gewerbe zu Paris.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Octbr. 1857, S. 699.

Das zweifach-chromsaure Kali ist außerordentlich empfindlich für das Licht.[6] Wenn man ein mit diesem Salz getränktes Gewebe in einem geschlossenen Zimmer den Sonnenstrahlen aussetzt, welche durch die Spalten der Sommerläden einfallen können, so werden die vom Licht berührten Stellen sich in einer eigenthümlichen Farbe färben. Nach diesem Princip hat man Muster auf den Geweben angebracht, wozu man folgendermaßen verfährt.

Man legt ein Papier oder dünnes Metallblech, worin das Muster ausgeschnitten ist, auf das Gewebe, welches vorher in dem zweifach-chromsauren Kali eingeweicht worden ist; beide werden in einem Rahmen auf einander gepreßt, worauf man das ausgeschnittene Papier oder Blech dem Einfluß der Sonne aussetzt, oder vielmehr dem Einfluß des zerstreuten Lichtes, welches in diesem Falle besser ist. Nach kurzer Zeit färbt sich das Gewebe in sehr merklicher Weise überall wo das Licht durchgedrungen ist, und man sieht auf demselben die genaue Copie des Musters. Dieses Muster wird durch eine blaßrothe Farbe gebildet, welche ganz ächt ist.

Diese blaßrothe Farbe vermag sich als Mordant mit dem Krapp, dem Blauholz ꝛc. zu verbinden. Behandelt man nämlich das mit dem Lichtbild versehene Gewebe in einem Bad dieser Farbstoffe, so ändert das Muster seine Farbe, indem es sich diese Pigmente aneignet.

---

[6] Wir verweisen hinsichtlich der bisherigen Anwendung der chromsauren Salze zur Darstellung von Lichtbildern auf Papier, lithographischem Stein ꝛc., auf die Abhandlungen im polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 199 und Bd. CXL S. 50. A. d. Red.

Man kann den entgegengesetzten Effect erzielen, indem man anders verfährt. Man bringe ein Farnkrautblatt auf einer Glastafel an, und spanne hinter letzterer ein gleich großes Gewebe aus. Was wird geschehen? Alle dem Licht ausgesetzten Theile des Gewebes werden sich färben, während die durch das Farnkrautblatt gegen das Licht verwahrten Theile weiß bleiben werden wie vorher; man erhält folglich ein weißes Farnkrautblatt auf einem blaßrothen Grunde.

Nach diesen Verfahrungsarten hat man in England wahrhaft bewundernswürdige Sachen gemacht.

XVIII.

Ueber die durch das Eintauchen von Kohlen- und Zinkstücken in Wasser erzeugten elektrischen Ströme; von A. Palagi.

Aus den Comptes rendus, Novbr. 1857, Nr. 19.

Seit Kemp zu Edinburgh im Jahre 1828 zuerst das elektromotorische Vermögen der Erde erkannte, haben sich viele Physiker mit diesem interessanten Gegenstande beschäftigt, ohne ihn jedoch zu erschöpfen.

Bei der experimentellen Untersuchung dieser Frage erkannte ich im April 1856 die Unbeständigkeit des Stromes, welcher durch Metallplatten von gleicher oder verschiedener Beschaffenheit, die man in stehendes oder fließendes Wasser taucht, erzeugt wird. Die Intensität dieses Stromes ist unregelmäßig, und seine Richtung ändert sich (wie Becquerel in einer Mittheilung an die französische Akademie der Wissenschaften vom 14. April 1856 nachgewiesen hat) nicht nur mit den Eintauchungsstellen, sondern auch mit der Zeit bei unverändertem Orte.

Ich hatte in zwei Brunnen, welche 20 Meter von einander entfernt waren, zwei gleiche kupferne Platten getaucht und dieselben durch einen 170 Meter langen Kupferdraht verbunden. Mit Hülfe eines Multiplicator-Galvanometers beobachtete ich den diese Kette durchlaufenden Strom, und sah seine Richtung sich ändern, ohne daß ich während dreimonatlicher Beobachtungen, welche regelmäßig viermal des Tags angestellt wurden, einen regelmäßigen Gang dieser Erscheinung hätte entdecken können. Die atmosphärischen Zustände schienen keinen unmittelbaren Einfluß auf den Strom zu haben.

Ich wiederholte diesen Versuch mit einer Kupferplatte einerseits und einer Zinkplatte andererseits, und fand die nämliche Unregelmäßigkeit, die nämlichen Aenderungen der Richtung, diese Platten mochten in das Wasser getaucht oder bloß in die Erde gesenkt seyn.

Wegen dieser beständigen Aenderungen der auf diese Weise erhaltenen Ströme war es nicht möglich dieselben in der Praxis zu benutzen, wie Hr. Bain gehofft hatte.

Die von mir angestellten und der Akademie zu Bologna am 27. März 1856 mitgetheilten Versuche über die elektrischen Eigenschaften der Kohle brachten mich auf den Gedanken, eine jener Metallplatten durch ein Kohksstück zu ersetzen und die neuen Erscheinungen zu studiren, welche den Gegenstand vorliegender Abhandlung bilden. Im Mai 1857 tauchte ich in einen Brunnen A ein ungefähr 3 Kilogr. schweres Kohksstück von unregelmäßiger Gestalt, und in einen andern Brunnen B eine 23 Centimeter lange, 17 Centimeter breite und 2 Millimeter dicke Zinkplatte. Bei diesen neuen Versuchen bedurfte ich unter gleichen übrigen Umständen wegen der verhältnißmäßig bedeutenden Intensität des entstandenen Stromes eines weit weniger empfindlichen Galvanometers, als bei den ersten Versuchen.

Ich versetzte die Kohle in den Brunnen B und das Zink in den Brunnen A, und erhielt einen Strom von gleicher Intensität wie im ersten Falle, welcher gleichfalls in dem Draht von der Kohle zum Zink seinen Weg nahm.

Mehrere Tage hintereinander maß ich zu verschiedenen Stunden die Stärke des Stroms; ich fand sie unveränderlich. Nur im Augenblick des Eintauchens zeigte sie sich etwas größer, nach einiger Zeit nahm sie jedoch ihr bestimmtes Maaß an. Diese Thatsachen haben sich bei allen Versuchen, die ich seit jener Zeit machte, bestätigt.

Ich fand hernach, daß, wenn ich das angewandte Kohlenstück durch ein von demselben abgelöstes Bruchstück ersetzte, die Stromstärke beinahe die nämliche blieb; den nämlichen Versuch machte ich mit dem Zink und fand das gleiche Resultat.

Ohne die Masse der Kohle oder des Zinks zu ändern, tauchte ich dieselben nur theilweise ins Wasser; so klein auch der eingetauchte Theil war, die Ablenkung änderte sich nicht merkbar, wenigstens so lange die ganze Masse der Kohle feucht blieb.

In der Absicht, die erhaltene Stromstärke zu vermehren, befestigte ich die zwei Kohlenstücke zusammen an das Ende des Metalldrahtes. Sie mochten nun mehr oder weniger mit einander in Berührung oder von einander entfernt seyn, so erhielt ich keine bedeutendere Ablenkung als mit

der ganzen Kohle; ich versuchte es mit drei Kohlenstücken und gelangte zu dem nämlichen Resultat.

Endlich kam ich auf den Gedanken, das zweite Kohlenstück mittelst eines Kupferdrahtes unterhalb des erstern aufzuhängen, und erhielt einen kräftigeren Strom. Auf gleiche Weise hieng ich ein drittes, viertes und noch mehrere Kohlenstücke eines unter das andere, und sah die Intensität stufenweise wachsen.

Das nämliche Verfahren befolgte ich nun mit den Zinkplatten und beobachtete gleichfalls eine progressive Zunahme der Stromstärke.

Durch eine Reihe von Versuchen, deren nähere Beschreibung zu weitläufig wäre, bin ich zu folgenden Resultaten gelangt:

1) Ein Stück Kohle oder Zink von gewissen Dimensionen gibt nur eine um Weniges größere Intensität, als ein kleines Stück.

2) Der elektrische Strom nimmt zu mit der Anzahl der auf angegebene Weise zu einer Kette vereinigten Kohlenstücke, deßgleichen mit der Anzahl der die zweite Kette bildenden Zinkplatten.

3) Die durch Kupferdrähte zu einer Kette vereinigten Theile eines Kohlenstückes geben einen stärkern Strom als dieses Kohlenstück, bevor es in Stücke zerschlagen wurde, lieferte, und diese Zunahme rührt nicht von der Vergrößerung der Oberfläche her, denn man kann die neuen Bruchflächen mit Gummilack überziehen, ohne daß sich das Resultat ändert.

4) Wenn die Zinkstücke die Erde berühren, so hört der Strom ganz auf oder wird sehr schwach und ändert seine Richtung. Die Kohlenstücke dagegen können ohne Aenderung des Stromes die Erde berühren, sie verstärken ihn vielmehr; wenn jedoch einer der Drähte, welche sie vereinigen, den Boden berührt, so wird die Intensität die nämliche, wie wenn man die an diesen Draht gereihten Kohlen wegließe.

5) Je weiter die eine Kette bildenden Zink- oder Kohlenstücke von einander entfernt sind, desto kräftiger ist der Strom.

6) Wenn die Zinkplatten sich unter einander berühren, so hört der Strom vollständig auf. Berühren sich dagegen die Kohlenstücke, so nimmt der Strom nur merklich ab, bleibt jedoch immer noch stärker, als wenn die Kohlen nur ein einziges Stück bildeten.

7) Werden die Zinkplatten aus dem Wasser gezogen und, ohne getrocknet worden zu seyn, von Neuem eingetaucht, so nimmt die Stromstärke ab; der Strom erlangt seine frühere Stärke erst dann, wenn die Zinkplatten abgetrocknet und dann wieder eingetaucht werden. Die Kohlen können aus dem Wasser gezogen und dann naß wieder eingetaucht werden, ohne daß eine Aenderung stattfindet.

8) Die Amalgamirung der Zinkplatten veranlaßt eine Vermehrung der Stromstärke.

9) Die Kette der Kohlenstücke und die der Zinkplatten kann man in einen und denselben Brunnen, oder in mehr oder weniger weit von einander entfernte Brunnen, oder in Bäche tauchen; mittelst Schwimmern kann man sie in verticaler oder horizontaler Lage erhalten.

10) Die Ablenkung der Magnetnadel wird nicht vermindert, wenn man die Kohlenkette aus dem Wasser nimmt, vorausgesetzt daß sie alle feucht sind und wenigstens das letzte Kohlenstück ganz oder theilweise eingetaucht ist.

11) Die Ketten können sogar in Gefäße mit reinem Wasser, welche von dem Erdboden isolirt sind, getaucht werden.

Ich habe einige gelungene Versuche gemacht, um diese Elektricitätsquelle zu benutzen. Sie läßt sich z. B. zur Galvanoplastik anwenden; es ist mir ferner gelungen, Pendel und elektrische Glockenapparate damit in Gang zu bringen. Folgende drei Versuche wurden mit telegraphischen Apparaten angestellt:

1) Am 20. September 1857 wurden in einen Brunnen zu Batignolles 12 Zinkplatten von ungefähr 20 Centimeter Länge und 10 Centimeter Breite eingesenkt; zu Asnières wurden 12 Bunsen'sche Kohlencylinder, 20 Centimeter lang und 4 im Durchmesser haltend, in die Seine getaucht. Diese beiden Ketten wurden mit den beiden Enden eines Drahtes der ungefähr 3 Kilometer langen Telegraphenlinie in Verbindung gesetzt. Zwei in die Leitung eingeschaltete Breguet'sche Apparate verrichteten ihren Dienst auf befriedigende Weise.

2) Am 16. October verwendete man zu Asnières eine Kette von 45 Kohlencylindern, während man zu Chatou eine Kette von 24 Zinkplatten in die Seine senkte. Der Telegraphendraht zwischen diesen beiden Punkten hat eine Länge von ungefähr 12 Kilometern. Der Breguet'sche Apparat spielte unvollkommen, während der Wheatstone'sche Nadelapparat seinen Dienst vollkommen versah. — Eine Sinusbousole zeigte mit einem einzigen Kohlencylinder eine Ablenkung von 7 Grad, und mit der ganzen Kette von 45 Kohlencylindern eine Ablenkung von 15 Grad; zwischen diesen beiden Extremen nahm die Ablenkung mit der Anzahl der eingetauchten Kohlencylinder stufenweise zu.

3) Am 31. Oct. wurde eine Kette von 24 Zinkplatten zu Pont d'Oissel bei Rouen und eine Kette von 40 Kohlencylindern zu Asnières in die Seine gesenkt; die Entfernung betrug 120 Kilometer. Der Wheatstone'sche Telegraph spielte; er wirkte sogar mit einem einzigen Kohlencylinder. Dieser Versuch wurde am Tag bei schönem Wetter angestellt;

ein anderer am 22. October Nachts bei sehr schlechtem Wetter angestellter Versuch lieferte das gleiche Resultat.

Berechtigen die von mir mitgetheilten Thatsachen nicht zu der Hoffnung, daß man in kurzer Zeit die durch eine derartige Erdbatterie ohne Kosten erzeugte dynamische Elektricität werde nutzbar machen können?

XIX.

Ueber ein neues Verfahren zum Filtriren des Wassers; von Hrn. Iwan Schlumberger.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1857, Nr. 141.

Hr. Bernard zu Paris hat ein im Großen anwendbares Verfahren entdeckt, um das trübste und schlammigste Wasser durch Filtriren fast augenblicklich klar und hell zu machen.

Das Wasser, welches die Wasserwerke der Stadt Paris für den Hausbedarf liefern, wurde bis in der letzten Zeit und wird zum Theil jetzt noch in großen Apparaten durch Kies, Sand, Kohle, Schwämme ꝛc. filtrirt. Diese verschiedenen Materialien erfordern ein häufiges Reinigen, welches sehr beschwerlich ist, auch lassen sie das Wasser meistens nur mit einer gewissen Langsamkeit durchlaufen.

Hr. Bernard wendet zu demselben Zweck die Scherwolle an, nämlich die mittelst der Cylinder-Schermaschine vom Tuche abgeschnittene Wolle, welche er mit einer Eisenverbindung präparirt, wodurch sie im Wasser unverderblich wird. Indem er dieses Product, im nassen Zustande, in gußeiserne Behälter eindrückt, welche zweimal so hoch als weit sind, vermag er das Wasser mit einer merkwürdigen Schnelligkeit zu filtriren und selbst das unreinste Wasser trinkbar zu machen.

Das trübe Wasser lauft oben in den Behälter hinein, dringt durch die Scherwolle-Schicht, und tritt unten klar aus. Für das Reinigen des Filters, welches leicht ausführbar ist, hat man daher nur den Deckel zu öffnen, die dünne Scherwolle-Schicht, worauf sich die Unreinigkeiten des Wassers abgesetzt haben, wegzunehmen, und den Deckel wieder zu schließen; das Filter ist dann wieder so wirksam als vorher.

Man kann nach und nach mehrere dieser Wolleschichten wegnehmen, bis sie nur noch die Hälfte des Filters ausfüllen. Man wascht alsdann die verschiedenen Rückstände mit der Hand in einer Art Korb von

Drahtgaze, und wenn das Wasser klar daraus abläuft, ist die Scherwolle neuerdings verwendbar, mit einem sehr geringen Verluste. Die Unterhaltung dieser Filter ist daher sehr einfach; sie ist auch wenig kostspielig, denn der Erfinder verkauft das Kilogr. präparirter Scherwolle für 1 Franc.

In meiner Ueberzeugung von dem Nutzen dieser Filter für unsere Färbereien wurde ich noch durch die Mittheilungen des Hrn. August Mallard bestärkt, welchem der Erfinder sein Patent für Rußland abgetreten hat; bevor wir aber in unserer Kattundruckfabrik die erforderlichen großen Apparate aufstellten, verschafften wir uns von Hrn. Bernard ein kleines Modell, welches bei uns in ganz befriedigendem Betriebe ist und folgende Resultate gibt:

Mit einem Druck von 3,50 Met. Höhe und einem Hahn von 18 Millim. Oeffnung filtriren wir 25 Liter Wasser in der Minute, also 1500 Liter in der Stunde. — Das Wasser, welches sehr trüb und schlammig in den Apparat gelangt, tritt vollkommen klar aus demselben.

Diese Entdeckung wurde von den Ingenieuren der Stadt Paris genau geprüft, und der dortige Gesundheitsrath empfahl deren Anwendung nachdrücklich, nachdem er sich durch mannichfaltige und sorgfältige Versuche von ihrer Wirksamkeit überzeugt hatte.

XX.

Ueber Weinbereitung mit Zusatz von Zucker und Wasser; von Hrn. Abel Petiot, Weingutsbesitzer zu Chamirey in Burgund.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, August 1857, S. 559.

Der durch die Traubenkrankheit und regnerische Sommer herbeigeführte Mangel an Weinen und ihr außerordentlich gestiegener Preis waren die natürliche Veranlassung, daß von vielen Seiten Versuche gemacht wurden, eine größere Menge Wein aus den Trauben zu gewinnen. Die Einen setzten dem Most bloß Wasser zu und benachtheiligten so die Güte zu Gunsten der Menge des Products; Andere erzeugten, indem sie den ausgepreßten Trestern Wasser beimischten, Nach- oder Tresterwein (Lauer); wieder Andere gingen so weit, den Wein mit anderen Substanzen als der Traube nachzuahmen, und machten Wein aus Runkelrüben ꝛc.

Da aber nur die Traube allein die Bestandtheile einer Flüssigkeit liefern kann, welche den Namen Wein verdient, so beschränkte ich meine Versuche auf diese, als ich mir die Aufgabe stellte, eine dem auf gewöhnliche Weise gewonnenen Wein in jeder Hinsicht ähnliche Flüssigkeit zu erhalten, wobei ich meinen Zweck nur insofern für erreicht hielt, als diese Flüssigkeit ganz dieselben Eigenschaften und dasselbe Bouquet besaß, sich auch ebenso gut aufbewahren ließ und durch das Alter sich zu verbessern vermochte.

Ich begann damit, den Traubensaft zu analysiren. Er enthält gewöhnlich in 100 Gewichtstheilen 88 bis 90 Theile Wasser, 9 bis 11 Theile Zucker, und nur einen Theil Weinstein, Gerbstoff, Farbstoff, Harz oder wesentliches Oel, und andere Substanzen in so geringer Menge, daß sie, wie gesagt, zusammen nur ungefähr 1 Procent des Gewichts betragen.

Das Wasser und der Zucker machen also 99 Procent des Traubensafts aus; die Substanzen, welche ihm die Farbe, den eigenthümlichen Geschmack, das Bouquet oder besondere Aroma jedes Gewächses geben, sind im Wein nur zu 1 Procent vorhanden. Gerade dieses eine Procent ist es aber, was den Wein ausmacht, ihn von anderen Flüssigkeiten unterscheidet und ihm hauptsächlich die verschiedenen Eigenschaften ertheilt, welche seinen Preis bestimmen.

Um Wein zu bereiten, ist es daher leicht, jene 99 Procent seiner Bestandtheile herzustellen, denn das destillirte Wasser ist überall dasselbe und der Rüben- oder Rohrzucker verwandeln sich bekanntlich durch Gährung und Berührung mit Säuren in Traubenzucker.

Es wären sonach dem Wasser und Zucker nur mehr diejenigen Substanzen zuzusetzen, welche in jenem Procent enthalten sind, das die Farbe, den Geschmack und das Bouquet liefert; diese schätzbaren und charakteristischen Stoffe sind jedoch nur in der Traube zu finden, wo die Natur sie in Verhältnissen und in Zuständen vereinigt hat, welche die Kunst nicht nachzuahmen im Stande ist.

Ich stellte mir nun die Frage, ob der nach dem gewöhnlichen Verfahren ausgepreßte Traubensaft alles in sich aufgenommen hat, was die Traube an färbenden und aromatischen Stoffen enthält, ob in dem festen Rückstand, dem Marke, den Kernen, den Kämmen, was man zusammen unter den Trestern begreift, nicht noch viel davon zurück bleibt; endlich, ob das darin Zurückbleibende nicht noch ausgezogen und verwendet werden kann, um weiterm Wasser und Zucker den Geschmack, das Aroma und die anderen Eigenschaften des Traubensafts zu ertheilen.

Bei der betreffenden Untersuchung fand ich, daß diese Stoffe, und namentlich der schätzbarste, das Harz, durch das gewöhnliche Verfahren nur zu einem sehr kleinen Theil aufgelöst und nutzbar gemacht werden. Der Farbstoff ist in Jahrgängen, wo die Traube während der Trockenheit und unter den brennenden Sonnenstrahlen zur Reife kam (wie während des Septembers 1855), in sehr großer Menge vorhanden und bildet an dem Häutchen der Beeren eine sehr dicke Schicht, die sich durch eine einzige Gährung nur zum Theil auflöst. Der Weinstein wird am leichtesten weggeschafft; Gerbstoff ist in beträchtlichem Verhältniß in den Bälgen, Kernen und Kämmen enthalten. Diese beiden letzteren Substanzen sind meistens im Ueberschuß im Wein und benachtheiligen seine Annehmlichkeit sehr. Das zweckmäßigste Mengenverhältniß des Weinsteins ist 3 bis 4 Tausendtheile.

Ueberzeugt, daß ein beträchtlicher Theil dieser Substanzen in den Trestern zurückbleibt, zweifelte ich nicht an der Möglichkeit, sie neuerdings zu benutzen, indem man das Wasser und den Zucker, welche aus den Trauben, in Form von Saft, ausgezogen wurden, durch eine beiläufig gleiche Menge dieser Substanzen ersetzt und eine neue Gährung einleitet. Daß der Zucker durch die Gährung mit den Trestern sich zersetzt und in Alkohol umwandelt, war für mich, nach früheren Erfahrungen bei der Champagner-Fabrication, eine ausgemachte Thatsache.

Zur Zeit der Weinlese im Jahr 1854 war ich völlig überzeugt, daß ich die Quantität des Weins wenigstens werde verdoppeln können, indem ich eine dem Traubensafte gleiche Menge Zuckerwasser entweder dem Moste oder den Trestern zusetze.

Auch war ich überzeugt, daß dieses verdoppelte Product sich gut aufbewahren lassen müsse, weil es alle zur Conservirung des gewöhnlichen Weins dienlichen Substanzen in hinlänglicher Menge, diejenigen aber, welche die Ursache seines Verderbens und seiner Krankheiten sind, in einem geringern Mengenverhältniß enthalten würde. Ich will mich näher erklären.

Der gewöhnliche Wein enthält Ferment in großem Ueberschuß und ein Ferment von schleimiger Beschaffenheit, welches in der Nähe der Kerne seinen Sitz hat; die Krankheiten der Weine haben ihren Ursprung gewöhnlich in diesem Uebermaaß von Ferment, das (besonders in den letztern Jahren) viel Aepfelsäure von eiweißartiger Natur enthält, die in der Flüssigkeit sich schwebend erhält und durch das Klären und Abziehen nur unvollkommen beseitigt wird. Da der Wein immer ein wenig Zucker enthält, so versetzt ihn das Ferment, wenn er der Wärme ausgesetzt wird, neuerdings in Gährung, und diese ist eben eine unzeitige, sehr schwierig zu

bemeisternde, weil in diesem Falle die Hausenblase nicht mehr wirkt; der Wein geht auch unter diesen Umständen rasch in Verderben über und er zersetzt sich endlich in Folge einer schwachen essig- oder milchsauren Gährung.

Der über den Trestern mit Zuckerwasser bereitete Wein mußte hingegen nur wenig Ferment enthalten, und hauptsächlich ein trocknes, großentheils von den Traubenbälgen herrührendes Ferment, welches sich durch das Klären noch entfernen läßt und bei jedem Klären in zu geringem Verhältniß zurückbleibt, als daß es eine neue Gährung hervorbringen könnte.

Von der Theorie zum Experiment übergehend, machte ich mich im Jahr 1854 ans Werk, und das Resultat übertraf meine Erwartungen.

Mit einer Quantität von der schwarzen Auvergner Traube (pineau), welche nach dem gewöhnlichen Verfahren 60 Hektoliter Wein gegeben hätte, machte ich 285 Hektoliter, also beinahe das Fünffache, indem ich folgendermaßen verfuhr:

Sobald die Trauben zerdrückt waren und ehe noch Gährung eintrat, nahm ich alle Flüssigkeit, welche austreten konnte, aus der Kufe; so erhielt ich einen weißen, etwas gefärbten, sehr feinen und sehr guten Wein. Ich bekam davon 45 Hektoliter (drei Viertheile von dem was ich erhalten hätte, wenn ich die Trestern abgepreßt hätte).

Ich wog den Saft an der Mostwaage; er zeigte 12°. Um Zuckerwasser auf dieselbe Dichtigkeit zu bringen, waren 19 Kilogr. Zucker per Hektoliter Wasser erforderlich.[7]

Ich ersetzte hernach in der Kufe die 45 Hektoliter reinen Traubensafts durch 50 Hektoliter Zuckerwasser, mit 18 Kilogr. raffinirten Zuckers per Hektoliter Wasser dargestellt. Ich ließ gähren und zog drei Tage darauf, als die Gährung beendigt war, 50 Hektoliter rothen Wein von schöner Farbe aus dieser Kufe ab.

Diesen Versuch wiederholte ich mehrmals.

Beim zweiten Versuche ersetzte ich die 50 Hektoliter Zuckerwasser durch 55 Hektoliter, mit 22 Kilogr. Zucker per Hektoliter Wasser dar-

---

[7] Man kann weniger Zucker nehmen, je nach dem Alkoholgrad, den man dem Wein geben will, und je nach der Dichtigkeit und dem Alkoholgrad des Weins, womit man es zu thun hat. Um z. B. einen angenehmen Nachwein zu erhalten, der viel alkoholreicher ist als der gewöhnliche Tresterwein und sich sehr vollkommen conservirt, sind 5 — 6 Kilogr. Zucker per Hektoliter Wasser mehr als hinreichend, besonders wenn man nur 2—3 mal so viel Wein erhalten will, als man gewöhnlich bekommt, und wenn man bei dem ersten oder zweiten Mischen abpreßt.

gestellt, und zog nach der in zwei Tagen beendigten Gährung eben so viel Wein ab.

Beim dritten Versuche wandte ich 55 Hektoliter Zuckerwasser an, mit 25 Kilogr. Zucker per Hektoliter Wasser dargestellt; die Gährung dauerte wieder etwas weniger als zwei Tage, alsdann preßte ich die Trestern ab und erhielt 60 Hektoliter Flüssigkeit.

Anstatt diese Trestern nun wegzuwerfen, brachte ich sie wieder in die Kufe zurück mit 36 Hektoliter Zuckerwasser, ließ gähren und bekam noch 30 Hektol. Flüssigkeit.

Endlich wurde der natürliche, nicht über den Trestern stehen gebliebene, weiße Wein in bloß zur Hälfte damit gefüllte Fässer gebracht, die man 12 Stunden später mit Zuckerwasser auffüllte, welches mit 18 Kilogr. Zucker per Hektoliter Wasser dargestellt war.

Diese verschiedenen Flüssigkeiten lieferten folgende Resultate:

Gährung. — Bei den vier Operationen mit Zuckerwasser war die Gährung sehr stark. Die erste dauerte am längsten, die dritte am kürzesten.

Farbe. — Von den vier Kufen Zuckerwasser-Wein hatte der dritte am meisten Farbe und der vierte, der von abgepreßten Trestern, am wenigsten; der Wein in der dritten Kufe war mehr gefärbt als der nach dem gewöhnlichen Verfahren bereitete Wein.

Alkohol. — Ich bemerkte oben, daß der Traubensaft an der Mostwaage 18^0 zeigte, und daß man, um 1 Hektoliter Wasser auf dieselbe Dichtigkeit zu bringen, 19 Kilogr. (raffinirten) Zucker darin auflösen muß; ich habe mich überzeugt, daß dieses Zuckerwasser, bei demselben Grade, einen alkoholreicheren Wein gab, als der Most, was ich dem Umstande zuschreibe, daß letzterer Salze enthielt. Der natürliche Wein ergab nämlich 12 Procent Alkohol; der mit Zuckerwasser à 18 Kilogr. dargestellte Wein enthielt 13 Proc. Alkohol; der mit Zuckerwasser à 22 Kil. dargestellte 15 Proc. und der mit Zuckerwasser à 25 Kil. gewonnene 17 Proc. Alkohol.

Geschmack und Blume (Bouquet). — Der Zuckerwasser-Wein ist weniger sauer, geistiger und lieblicher, angenehmer zu trinken und hat mehr Blume als der natürliche Wein; er ist unbedingt besser.

Haltbarkeit. — Meine oben ausgesprochene Erwartung, daß der Zuckerwasser-Wein sich nicht nur ebenso gut, sondern besser als der natürliche Wein conserviren werde, hat die Erfahrung vollkommen bestätigt. Dieser Wein zeichnet sich in der That durch eine ungewöhnliche Haltbarkeit aus; ich zog von demselben im Monat Juni in Flaschen ab und ließ

einige dieser Flaschen drei Monate lang im Zimmer bei warmer Witterung aufrecht stehend; mehrere derselben blieben entkorkt, und wurden allmählich in kleinen Portionen entleert, um den Wein täglich kosten zu lassen, ohne daß er verdarb; der Wein blieb bis zum letzten Tropfen klar und schmeckte gar nicht nach Essigbildung. Ich schickte davon nach Neu-Orleans, wo er ganz wohlbehalten ankam und sehr gut befunden wurde.

Obwohl dieser Wein wahrscheinlich eine größere Menge nicht in Alkohol verwandelten Zuckers enthält, was ihm einen angenehmern Geschmack ertheilt, so geht er doch nicht in Gährung über, weil er hierzu nicht genug Ferment enthält; er braucht, wie die weißen Weine, etwas länger um sich abzuklären, weil das Ferment hinreicht, um auch die letzten Zuckertheilchen rasch in Alkohol umzuwandeln; ist er aber einmal ganz klar, so trübt er sich nicht mehr.

Da der Weinstein und der Gerbstoff das schnelle Klären der Weine begünstigen, so könnte man glauben, daß ein Zusatz dieser Substanzen bei meinem Weine erforderlich sey. Ich bin aber nicht dieser Meinung, denn beim gewöhnlichen Wein besteht der Nutzen dieser Substanzen darin, daß sie die im reinen Traubensaft enthaltene große Masse von Ferment niederschlagen, daher sie bei dem wenig Ferment enthaltenden Zuckerwasser-Wein entbehrlich sind.

Die auf einem zu fruchtbaren Erdreich oder aus zu jungen Stöcken gezogenen Weine können sich nicht conserviren, weil der eine zu große Menge Stickstoff enthaltende Boden eine Traube liefert, die viel zu viel Ferment oder Stickstoff, und namentlich Ferment der schlechtesten Art enthält. Ich bin überzeugt, daß wenn man diesen Ueberschuß an Ferment mit einem Zusatz von viel Zuckerwasser benutzen würde, der Wein verbessert und haltbar würde.

Im Herbst 1855 wiederholte ich meine Versuche, jedoch in viel größerm Maaßstabe. Statt 285 Hektoliter machte ich deren 3000. Ich änderte das Verfahren ab und erneuerte bei einigen Kufen den Zusatz von Zuckerwasser acht- bis neunmal. Ich machte nämlich zwei Operationen mit weißem Wein vor eingetretener Gährung; zwei mit rothem gegohrenen Wein; und vier oder fünf Operationen mit weißen, mehr oder weniger gefärbten Weinen. Das Ferment war immer ausreichend, um das Zuckerwasser, welches an der Mostwaage 10^0 zeigte, schnell auf 0^0 fallen zu machen. In letzterm Falle ist aller Zucker in Alkohol verwandelt und man muß zum Abziehen schreiten.

Die HHrn. Thenard, Vater und Sohn, haben nach meinem Verfahren ebenfalls 2000 Hektoliter Zuckerwasser-Wein dargestellt, und waren mit den Resultaten ganz zufrieden. Hr. Thenard, Vater, der berühmte

Chemiker, versicherte mir, daß der nach meinem Verfahren im Aurerrois erzeugte Wein besser war, als der mit Trauben bereitete.

Der gute Erfolg meines Verfahrens ist jetzt im Saône-Loire- und im Goldküste-Departement erprobt. Gerade bei den Weinen besten Gewächses kann meine Methode mit dem größten Vortheil angewendet werden; denn was sich bis zuletzt am besten conservirt, ist das Bouquet, das eigenthümliche Aroma, durch welches jedes Gewächs sich auszeichnet und das seinen Werth bestimmt.

Ich habe Wein unter dem Siegel des Zollamts nach Australien gesendet und bin seiner Rückkunft gewärtig, um dadurch zu constatiren, daß der Zuckerwasser-Wein den weitesten Transport und die höchsten Temperaturen der Atmosphäre ertragen kann, ohne zu verderben, vielmehr sich dabei verbessert.

Die ökonomischen Resultate, welche die Verbreitung dieses Verfahrens liefern würde, leuchten von selbst ein. Der Gewinn bei dem für solchen Wein erzielbaren Preise wäre um so größer, je besser das verwendete Gewächs ist, da die Herstellungskosten immer ziemlich gleich bleiben; die Kosten des Zuckers, von welchem man bei Anwendung eines bessern Gewächses mehr zusetzt, sind nämlich im Vergleich mit dem Handelswerth des Weines unbedeutend. Mein Chamirey-Wein von 1853, mit Zuckerwasser gemacht, kam mir auf beiläufig den dritten Theil des Handelswerthes des natürlichen Weins aus diesem berühmten Gewächse zu stehen, von dem er nicht unterschieden werden konnte.

Die Ausfuhr guter Weine könnte dadurch in Frankreich ungemein erhöht werden, und in schlechten Jahrgängen wäre man nicht gezwungen solche einzuführen. Seit zwei Jahren war diese Einfuhr sehr bedeutend, sie betrug in einem einzigen Jahr 400,000 Hektoliter, welche, zu 40 Frcs. gerechnet, 16 Millionen kosteten; die Einfuhr von Alkohol betrug 200,000 Hektoliter, welche, zu 120 Frcs. das Hektoliter gerechnet, 24 Millionen kosteten.

Nachtrag.

Bekanntlich haben schon die alten Griechen dem Most Zucker (in Form von Honig) zugesetzt. In Frankreich machte zuerst Maupin (1775), dann Macquer (1776) auf den Nutzen aufmerksam, den ein Zusatz von Zucker zur Verbesserung des geringen Mostes gewähre. Boullion empfahl um dieselbe Zeit Rohrzucker (20 Pfd. auf das Muid), Rozier Honig (1 Proc. vom Gewicht des Mostes). Chaptal empfahl 1800 und 1819 in seinem Werke über Weinbereitung diese Ver-

besserung, sowie die Bereitung von Wein aus den Traubentrestern durch Zusatz von Wasser und Zucker oder Honig. Aber der Zusatz von Zucker zum Most machte den Wein nur alkoholreicher, so daß ein saurer Most mit diesem Mittel wohl einen stärkern, immer aber noch einen sauren und herben Wein lieferte. Man empfahl nun die überschüssige Säure mit Alkalien zu sättigen, wobei sie zum Theil als Weinstein niederfiel.

Beide Mittel wurden lange Zeit und vielfach angewandt, ohne daß Jemand auf die ungleich zweckmäßigere Verfahrungsart verfiel, welche zuerst Hr. Dr. Ludwig Gall in Trier (1851) eindringlich empfahl, und die man daher mit dem Namen Gallisiren bezeichnet hat. Diese Verbesserung [8] besteht darin, den sauren Most mit so viel Wasser zu verdünnen, daß er in 100 Maaß nicht mehr Säure enthält, als der Most der besten Jahre ($^1/_4$ Proc.) und dann so viel Zucker zuzugeben, daß sein Zuckergehalt dem des Mostes der besten Jahre (24 Proc.) gleichkommt. Nothwendigerweise muß man dann selbst aus dem Moste der sauersten Trauben noch einen guten Wein erhalten, und man hat überdieß die Menge desselben wenigstens verdoppelt. Dieses Mittel gibt daher nicht allein guten, sondern auch wohlfeilen Wein, und fand rasche Verbreitung an der Mosel, in der Pfalz und am Rhein.

Kunstwein von Leuchs (sogenannter Wein aus Wasser, nämlich Wein ohne Trauben dargestellt). — Hr. Johann Carl Leuchs in Nürnberg sprach zuerst öffentlich (im J. 1855) den Gedanken aus, die Bestandtheile, welche den Traubenmost bilden, auf andere Art wohlfeiler zu beschaffen, und stellte in den Jahren 1855 — 1857 Wein ohne allen Zusatz von Most, Trauben oder andern Früchten dar, welcher — nach von ihm veröffentlichten Zeugnissen von Kennern — den Geschmack, das Bouquet und die Eigenschaften des Naturweins hatte. „Dieser Erfolg, sagt Leuchs, wurde hauptsächlich durch eine Entdeckung über die Gährung erreicht, welche zeigte, daß das Aroma, das man bisher (?) sich als von wohlriechenden Theilen der Trauben abstammend dachte, erst durch eine entsprechend geleitete Gährung oder vielmehr durch die Einwirkung des Alkohols und der Säuren auf gewisse Stoffe gebildet wird. Hierdurch wurde es möglich, den Oenanthäther oder das Weinbeeröl für sehr geringe Kosten zu erzeugen (nämlich in der gegohrenen Flüssigkeit) [9];

---

[8] Wir verweisen bezüglich derselben auf die Abhandlung von Prof. Siemens, mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CXXXIV S. 146; ferner auf die früheren Mittheilungen in Bd. CXXIII S. 166, Bd. CXXX S. 158 und 438. — Hr. Dr. Gall hat sein Verfahren in folgenden Schriften veröffentlicht:

Ueber Darstellung sehr guter Mittelweine selbst aus unreifen Trauben, und höchste Veredlung schon vergohrener geringer Weine, durch nochmalige Gährung, allenthalben und zu jeder Jahreszeit. Trier, bei F. A. Gall. Iftes Heft 1851. IItes Heft 1852.

Derselbe: Praktische Anleitung, allenthalben und zu jeder Jahreszeit auch die geringsten ältern Weine durch erneuerte Gährung in vorzügliche Mittelweine von fast unbegränzter Haltbarkeit umzubilden, und zugleich deren Quantität beträchtlich zu vermehren. Nebst einer ausführlichen Darstellung des Petiot'schen, von dem Verfasser erprobten Verfahrens, um auch in den günstigsten Jahren die Quantität selbst der edelsten Weine wenigstens zu verdoppeln. Dritte, gänzlich umgearbeitete Auflage mit mehreren Abbildungen ꝛc. Preis 20 Thlr.

[9] Der in allen Weinen als Product der Zuckergährung vorkommende Oenanthäther, welcher im J. 1836 von Liebig und Pelouze entdeckt wurde (und im

es wurde ferner dadurch erreicht, daß man dem Kunstmost auch die erheiternde, leichtes Blut gebende Eigenschaft ertheilte, welche unsere leichten Weine vor den anderen geistigen Getränken so vortheilhaft auszeichnet." Hinsichtlich der künftigen Bestimmung des Weinbaues in unsern nördlichen Ländern bemerkt dann Hr Leuchs: „Wenn man aber den Hauptbestandtheil des Mostes, den Zucker, auf eine andere Art ungleich billiger als in der Traube erzeugen kann (nämlich mittelst Kartoffelstärkmehl und aus Runkelrüben), so dient die Traube nur zur Herbeischaffung der Säure und einiger anderen Bestandtheile, und in dieser Hinsicht hat die saure, unreife, denselben Werth als die reife, und können eben so die Schößlinge, Stengel, Ranken, Blätter benutzt werden. Mithin erhält der Weinstock, selbst in den Jahren, wo er keine zuckerreichen Trauben trägt, einen großen Werth, und aus dem Zucker- oder Weinbau, der in sieben Jahren nur einmal lohnend ausfällt, kann ein Säurebau werden, der alle Jahre Ertrag gibt."

Durch welche Zuthaten und Behandlungsweise Hr. Leuchs mittelst Traubenzucker die den verschiedenen Naturweinen entsprechenden Kunstweine darstellt, ist zur Zeit ein Geheimniß. Er beabsichtigt seine Erfindung im Großen mittelst eines „Actienvereins für Weinveredlung" auszubeuten, und hat in diesem Betreff eine Schrift veröffentlicht, welcher wir Vorstehendes entnahmen; sie führt den Titel: „Der Wein aus Wasser; von Joh. Carl Leuchs, Oberleiter der Privatvereine für Weinveredlung. Nürnberg, 1857. Verlag von C. Leuchs und Comp."

Aus dieser Druckschrift theilen wir schließlich die Beitritts-Erklärung des Hrn. Dr. Gall zu erwähntem Vereine mit; sie lautet:

„Die ersten Fingerzeige zur Aufbesserung des Mostes von nicht vollkommen reifen Trauben durch einen entsprechenden Zusatz von Zucker und Wasser, fand ich vor 30 Jahren in dem Werke: „Vollständige Weinkunde" von J. C. Leuchs. Der Erfolg meiner Versuche, bei welchen ich den Zuckerwasser-Zusatz, je nach dem Säuregehalt des Mostes. bis zu 200 Proc. (später bei der Tresternwein-Erzeugung sogar bis zu 400 Proc) steigerte, mußte mich bald die Weinsäure der Trauben als das werthvollste Product unserer Weinberge erkennen lassen. Von dieser Erkenntniß zu Versuchen: Wein ohne Trauben darzustellen, war es natürlich nur ein Schritt. Die Weine, die ich damals ohne Trauben erlangte, waren nach 1½ jährigem Lagern von den 1828er rheinischen besseren Tischweinen selbst für wirkliche Kenner nicht zu unterscheiden; im J. 1836, wo ich nach Ungarn ging und jene Weine mehreren Weinkennern zum letztenmal zu einer vergleichenden Prüfung vorsetzte, übertrafen dieselben an Feuer und Lieblichkeit und namentlich an Feine alle 1828er Naturweine aus geringen und mittleren Lagen, welche als Gegenproben aufgestellt wurden. Wenn ich trotzdem, nachdem ich Ende 1849 aus Ungarn zurückgekehrt war, im August 1850, wo keine Hoffnung auch nur auf einen erträglichen Herbst mehr übrig blieb, mich darauf beschränkte, durch die „Trier'sche Zeitung" mein Verfahren: sehr gute Mittelweine selbst aus dem Saft ganz un-

---

isolirten Zustande wie das Fuselöl aus Kornbranntwein stinkt), ist bekanntlich nicht die Ursache des eigenthümlichen Aromas (Blume, Bouquet), welches die einzelnen Weinsorten von einander unterscheidet, sondern ist der Körper, welcher (in Vermischung mit Alkohol) dem Wein den eigenthümlichen Weingeruch und Geschmack ertheilt, den man namentlich dann bemerkt, wenn man eine Flasche, in welcher sich Wein befand, mit Wasser füllt, und dieses Wasser kostet. Hierüber, so wie über die Natur und Entstehung der wohlriechenden Stoffe, welche mit Oenanthäther verbunden in den wohlriechenden Weinen enthalten sind, verweisen wir auf Prof. Mulder's Chemie des Weines (deutsch von K. Arenz, Leipzig bei J. J. Weber, 1856).

reifer (noch harter) Trauben darzustellen, zu veröffentlichen, während ich, bei dem damals schon empfindlichen Mangel an gutem und zugleich billigem Tischwein, theils durch Selbstausbeutung dieses Verfahrens, noch mehr aber durch Ausbeutung meiner Entdeckung, noch bessern Wein ohne Trauben zu erzeugen, in kurzer Zeit Reichthümer hätte erwerben können: so bestimmte mich dazu die namenlose Noth von kleinen Winzern an der Mosel, die ich täglich unter Augen hatte, und welchen, durch die Concurrenz der wissenschaftlichen Weinerzeugung, selbst die sie noch aufrecht erhaltende Hoffnung besserer Zeiten geraubt worden wäre. Zu diesem Beweggrunde trat später noch die Rücksicht auf das von einigen großen Weinfabrikanten (welche öffentlich nur als große Weinproducenten und Weinhändler auftreten) gegen jede, wenn auch noch so naturgemäße Weinverbesserung geweckte und genährte Vorurtheil; mit diesen Leuten durfte ich den Kampf nicht auch noch für den Wein ohne Trauben aufnehmen, den Hr. J. C. Leuchs schon vor drei Jahren ankündigte."

„Heute aber, nachdem eine französische Actiengesellschaft ein dem Chemiker Magonty in Bordeaux patentirtes Verfahren Wein ohne Trauben zu erzeugen, mit einer gleich baar erlegten Prämie von 200.000 Fr. und einer Leibrente von 5000 Fr. jährlich bezahlt hat und es nicht bezweifelt werden kann, daß diese Gesellschaft ihr Geheimniß auch in größtem Maaßstabe ausbeuten wird, wo wir daher bedroht sind, mit wohlfeilem französischem Kunstwein überschwemmt zu werden: heute würden den Interessen ganz Deutschlands, wenn es nöthig wäre, selbst die Interessen unseres Weinbaues unbedenklich aufgeopfert werden müssen. Dieses ist aber glücklicherweise nicht bloß nicht nöthig, sondern, da jetzt die rationelle Weinbereitung ein neuer, reiche Früchte verheißender, allenthalben gedeihender Industriezweig werden wird, so wird auch der Traubenbau, der jedenfalls eines der wesentlichsten Erfordernisse zur Weinerzeugung ohne Trauben liefern kann, lohnender werden, als der s. g. Weinbau es jemals gewesen, noch jemals werden könnte."

„Ich habe daher Hrn. J. C. Leuchs die ganze Summe meiner Erfahrungen auf dem Gebiete der rationellen Weinbereitung zur Verfügung gestellt, so wie auch im Interesse des von demselben vorgeschlagenen Actienvereins für Weinveredlung meine persönliche technische Mitwirkung zugesagt, und empfehle dieses Unternehmen allen meinen Freunden bestens. Dr. Ludwig Gall. Stuttgart, den 28. Februar 1857."

Die Redact d. p. J.

XXI.

Verfahren, aus einigen Arten Leder Leim darzustellen; von J. Stenhouse.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, Novbr. 1857, S. 239.

Werden die dünneren Arten von gewöhnlichem Leder, sogenanntes Oberleder, in kleine Stückchen zerkleinert in einem Papin'schen Topfe, unter einem Druck von etwa 2 Atmosphären, mit 15 Proc. Kalkhydrat und einer beträchtlichen Menge Wasser gekocht, so wird das Leder fast vollständig zersetzt; die Gerbsäure verbindet sich mit dem Kalk und es bildet sich eine ziemlich concentrirte Leimlösung, die nach dem Abdampfen einen vortrefflichen Leim gibt.

Die Menge des auf diese Art erhaltenen Leims betrug durchschnittlich 25 Proc. von der des Leders, schwankte jedoch innerhalb ziemlich weiter Gränzen, denn manchmal wurden 36 Proc., manchmal nur 15 erhalten, wobei natürlich verschiedene Arten Leder zu den Versuchen angewendet wurden. Die Ursache dieser Schwankungen wird sogleich deutlich werden.

Die Vermuthung lag nahe, es möchte dickeres Leder, sogenanntes Sohlleder und ähnliches, bei dem Digeriren mit Kalk unter erhöhtem Druck in ähnlicher Weise zersetzt werden; was indessen der Versuch nicht bestätigte, sofern diese Art Leder, auch wenn fein zertheilt, nur Spuren von Leim gab, und dieses war selbst bei Anwendung von Baryt an der Stelle des Kalks der Fall. Hiernach haben offenbar die dickeren Arten Leder eine ganz andere Constitution, als die dünneren, und sind beide Arten wesentlich verschiedene Substanzen. Diese Verschiedenheit in der Constitution beruht wohl auf den Veränderungen, welche das dickere Leder in der Lohgrube erleidet, in der es gewöhnlich 6 bis 18 Monate bleibt, während das Gerben der dünneren Arten Leder gewöhnlich in wenig Wochen vollendet ist. Diese sonderbare Veränderung, die das dicke Leder bei dem lange andauernden Maceriren mit Gerbsäure erleidet, erklärt, weßhalb die zahlreichen Versuche, die zum Gaarmachen von Sohlleder nöthige Zeit abzukürzen, sämmtlich erfolglos geblieben sind, sofern bekanntlich das Leder um so viel schlechter ausfiel, je mehr der Gerbeproceß abgekürzt wurde, und überhaupt das bei den Schnellgerbeprocessen erhaltene Leder weich und schwammig war, während ein längeres Liegen der Häute in der Lohgrube sich für die Erzielung eines dichten Leders, das die charakteristische Umwandlung erlitten hat, als nothwendig herausstellte. Auch die dünneren, in kürzerer Zeit gegerbten Lederarten scheinen bei längerem Aufbewahren im Lauf von etwa 10 bis 12 Jahren eine ähnliche Umwandlung zu erleiden, so daß sie dann unter erhöhtem Druck mit Kalk digerirt nur sehr geringe Mengen Leim geben. Diese Umwandlung scheint rascher einzutreten, wenn das Leder der Einwirkung von Luft und Feuchtigkeit ausgesetzt ist, daher ist die aus altem Schuhwerk zu erhaltende Menge Leim nur sehr unbedeutend.

Da ich es nicht für unwahrscheinlich hielt, daß das Leder bei der Umwandlung einen Verlust an Stickstoff erleiden möge, wurden verschiedene Arten Leders der Elementaranalyse unterworfen; nach den hierbei erlangten Resultaten (welche in unserer Quelle mitgetheilt sind) scheint indessen die Umwandlung mehr auf einer bloßen Umlagerung der Molecüle, als auf einem Verlust an Stickstoff zu beruhen.

Die Zersetzung des Leders durch Kalk, bei Mitwirkung von Wasser unter hohem Druck, ist wissenschaftlich genommen nicht ohne Interesse, aber ich glaube nicht, daß sich darauf ein praktisch vortheilhaftes Verfahren gründen läßt, da selbst die dünneren Arten Leder einen relativ allzuhohen Handelswerth haben.

Ich will zum Schlusse noch bemerken, daß die einzige praktisch erprobte Verbesserung im Gerbeproceß, die seit Jahren erzielt wurde, darin besteht, die Häute öfters aus der Lohgrube herauszunehmen und theilweise trocknen zu lassen; auf diese Art werden die erschöpften Portionen Lohbrühe großentheils aus den Häuten entfernt, und bei dem nachherigen Wieder-Eintauchen der Häute in die Lohbrühe geht der Gerbeproceß mit beschleunigter Geschwindigkeit vor sich. Die Einwirkung von Luft und Feuchtigkeit bei diesen Operationen begünstigt vermuthlich wesentlich das Gaarwerden der dickeren Arten von Leder.

XXII.

Vegetabilischer Filz; von Hrn. Albert.

Aus dem Journal de Chimie médicale, Novbr. 1857, S. 681.

Zur Verfertigung desselben benutzt Hr. Albert bisher noch nicht zu diesem Zweck angewandte Pflanzenfasern, als die Haare des Bartes, Flaumes und der Blüthen-Haarbüschel, der Rispen, Kätzchen und Aehren einer Menge von Wasserpflanzen, von welchen wir, als schon erprobt, folgende anführen.

1) Calamagrostis (nach Andern Arundo), zwei Arten: C. colorata und epigejos, und deren Varietäten;

2) Stipa (Spartgras), zwei Arten: St. pennata und capillata und deren Varietäten;

3) Arundo (Rohre), zwei Arten: phragmites und nigricans sowie deren Varietäten (Besenrohre);

4) Typha (Rohrkolben), drei Arten: latifolia, media und angustifolia und deren Varietäten;

5) Eriophorum (Wollgrasarten), sechs Arten: vaginatum, capitatum, latifolium, gracile und Vaillantii und deren Varietäten.

Alle diese besitzen ein mehr oder weniger großes, immer aber hinreichendes Vermögen, sich zu verfilzen, so daß die einen vermengt mit den thierischen Stoffen, die anderen für sich allein zu Filz verwendet werden können.

Das Verfahren dabei ist, mit Ausnahme des bei den Pflanzenfasern unnöthigen Beizens, ganz dasselbe wie bei der Verfertigung des gewöhnlichen Filzes, welchen der neue für alle Anwendungen ersetzen kann.

Anders verhält es sich aber mit der Zubereitung oder Reinigung der Pflanzenfasern.

Das Einsammeln der Haarbüschel an den Blüthenstengeln muß geschehen nachdem sie vollkommen reif sind: jedoch bei solchen, die der Wind zerstreuen könnte, bevor starke Kälte eintritt; beim Arundo z. B. kann es bis zum Februar und März vorgenommen werden.

Man beginnt die Reinigung damit, daß man die an den Spitzen dieser Pflanzen befindlichen Federbüschel zwischen den Zähnen eines Kamms durchzieht, wie den Hanf oder Lein, wodurch die flaumartigen Theile sich von den kleinen Stielchen, an denen sie sich befinden, losmachen.

Hierauf trennt man sie von den Samen und der Rindensubstanz mittelst einer Vorrichtung, die aus einem stählernen Läufer besteht, dessen Umfang tief genug gefurcht ist, um eine cylindrische Reibe zu bilden, welche zum Theil mit einem hölzernen Mantel umgeben ist, der zwischen sich und dem Läufer einen, den Dimensionen der zu bearbeitenden Substanzen entsprechenden Zwischenraum läßt. Beim Durchgang zwischen dem Läufer und seinem Mantel zerbricht die Rindensubstanz, wodurch ihre Trennung von dem Flaume vorbereitet wird, welche letztere man durch mehrmaliges Fachen, wie es die Hutmacher ausüben, bewerkstelligt; die Vorrichtung dazu besteht in einem Ventilator, dessen Flügel, nachdem sie die zu reinigende Substanz geschlagen haben, einen Luftzug hervorbringen, der die in derselben befindlichen fremdartigen Theilchen in einen langen Canal führt, wo sie sich, je nach ihrer verschiedenen Dichtigkeit, in verschiedenen Entfernungen absetzen, und zwar die leichtesten, also der von fremdartigen Körpern gänzlich gereinigte Flaum, am weitesten weg vom Ventilator.

Die mit fremdartigen Körpern noch vermengten Antheile werden alsdann mittelst einer Kratze entfernt, welche, die Rindensubstanz vollends zerbrechend, die vollständige Absonderung des Flaumes durch wiederholte Behandlung mittelst des Ventilators ermöglicht.

Die Kürze der Pflanzenfasern würde die Speisung einer gewöhnlichen Kratze schwierig machen; recht gut wird der Zweck aber erreicht, wenn man den Rand des Speisetisches zu einer dünn ausgezogenen Schnauze aufbiegt, welche mit der Kratze beinahe in Berührung zu stehen kommt, und in der concaven Krümmung dieses Schnabels eine Art Stachelwalze anbringt, deren rotirende Bewegung ihr die Substanzen, welcher sie sich bemächtigen soll, zuführt.

Miscellen.

Krupp'sche Gußstahlachsen und Gußstahlbandagen.

In einer (auch der Redaction des polytechnischen Journals übersandten) Mittheilung vom November v. J. gibt der Gußstahlfabrikant Hr. Friedrich Krupp ein Verzeichniß sämmtlicher von seiner Fabrik bei Essen bisher gelieferten Gußstahlachsen für Eisenbahnwagen, Tender, Locomotiven, Dampfschiffe und Dampfmaschinen zu dem Zwecke, Jedem, der sich hiefür interessirt, die Gelegenheit zu bieten, über das Verhalten dieses seit 1848 eingeführten Fabricates directe Auskunft bei den betreffenden, dasselbe benutzenden Eisenbahnen, Dampfschifffahrts-Gesellschaften und andern industriellen Anstalten einzuholen.

Diese Nachforschungen sollen zu der Bestätigung führen, daß die von obigem Etablissement bisher ausschließlich empfohlenen ungehärteten Achsen aus dessen bekannter eigenthümlicher Gattung Gußstahls, welche bei vollständiger Homogenität größte Zähigkeit und Stabilität in richtigem Verhältnisse verbindet, unter allen bisher in Gebrauch gekommenen Fabricaten ganz allein als vollkommen zuverlässig sich bewährt haben, da unter den Tausenden von Exemplaren nicht ein einziges Stück im regelmäßigen Betriebe abgenutzt oder Reparatur bedürftig geworden, geschweige verbogen oder gebrochen sey, trotz der Zulassung einer um 50 Proc. höheren Belastung als diejenige, welche für Achsen von Eisen und Puddelstahl bei gleichen Dimensionen gebräuchlich ist. Zugleich macht sich der Besitzer des Etablissements zur Pflicht, seine frühere Warnung gegen Anwendung gehärteter Gußstahlachsen zu wiederholen, da der Erfolg die seiner Zeit versicherte Unzuverlässigkeit derselben bestätigt habe, und fühlt sich derselbe bewogen, bei besonderer Aufführung der von ihm auf ausdrückliche Vorschrift dennoch im gehärteten Zustande gelieferten Gußstahlachsen zur Bekräftigung dieser Warnung der daraus erfolgten Unfälle zu gedenken.

Gehärtete Gußstahlachsen für Waggons wurden geliefert: 1850 für die Ostbahn 6 Stück à 240 Pfd. an Gewicht; 1852 für die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn 460 Stück à 252 Pfd.; 1852 für die Berlin-Stettiner Bahn 10 Stück à 230 Pfd.; in Summa 476 Stück. Von diesen gehärteten Gußstahlachsen zerbrachen im Betriebe bis Anfangs dieses Jahres 17 Stück, und zwar diejenige Zahl, welche in der Eisenbahn-Zeitung Nr. 39 vom 1. October d. J. unter der übrigen Menge der auf deutschen Vereinsbahnen bekannt gewordenen Brüche von Wagen- und Locomotivachsen aller Gattungen und des verschiedensten Ursprungs, ungenauer Weise nur als „Gußstahl von Krupp" nicht als „Gehärtete Achsen" aufgeführt ist, weßhalb zur Verhütung eines Zweifels an der Sicherheit in der Fabrication des, nach eigenem Ermessen dem Bedürfnisse gemäß bestimmten Productes diese gleichzeitige Berichtigung nothwendig erscheine. — Von obigen Brüchen gehärteter Achsen hat ein Fall beträchtlichen Schaden zur Folge gehabt.

Nach solchen Vergleichen und gründlicher Prüfung aller bekannten Erfahrungen könne die bestimmte Behauptung nunmehr aufgestellt werden, daß die ungehärteten Achsen nicht nur bisher als die einzig zuverlässigen sich bewährt haben, sondern auch, daß in Erwägung der Zulässigkeit einer Verminderung des, bei anderm Material erforderlichen Durchmessers, folglich des Gewichts, auch in Anbetracht der größeren Sicherheit gegen Erhitzung der Lagerschenkel und der allgemeinen Ersparniß an Fett und Oel, der Entbehrlichkeit des Kostenaufwandes für Nothlager und der vollen Sicherheit gegen jede Betriebsstörung, und endlich der Unveränderlichkeit des Werthes des Materials und dessen ferneren Verwendbarkeit, ungeachtet einer mehr oder weniger wesentlichen Differenz in der ersten Capitalanlage, dennoch pro Stück und Dauer sowohl beim Eisenbahn-Betriebe, wie auch für die Dampfschifffahrt als die wohlfeilsten sich gestalten.

Schließlich sey noch zu erwähnen, daß wie bei Verwendung von Eisen und gewöhnlichem Stahl auch bei allen Gattungen von Gußstahlachsen scharf eingedrehte Ecken, besonders an den Lagern, zu vermeiden sind, daß alsdann bei ungehärteten

Gußstahlachsen für gleiche Belastung das erforderliche Gewicht gegenüber von eisernen Achsen um ein Viertheil bis ein Drittheil reducirt werden darf. Bei Krummachsen für Locomotiven und Dampfschiffe dagegen sey es in dem Falle, daß eine selbst über das Bedürfniß hinausgehende Solidität größern Werth bietet, als die im Verhältnisse zu dem Werthe des Objectes geringe Ersparniß an Beschaffungskosten, wohl rathsam, die Dimensionen der eisernen Achsen beizubehalten, und sey dieß bisher selbst bei den schwersten Dampfschiff-Achsen, welche meistens zum Ersatze zerbrochener deutscher, belgischer und englischer eiserner Achsen geliefert wurden, mit ausnahmslos befriedigendem Erfolge beobachtet worden.

Das Eingangs erwähnte Verzeichniß weist nach, daß seit 1848 von der Gußstahlfabrik von Friedrich Krupp bei Essen geliefert worden sind:

1. Achsen für Personen- und Güterwagen . . . . . 4623 Stück
2. Grad- und Kurbelachsen für Locomotiven und Tender . . . 553 „
3. Grad- und Krummachsen für Dampfschiffe . . . . . 120 „

sämmtlich von ungehärtetem Gußstahl und zähester Qualität.

Die Achsen ad 1) sind an der Nabe von $3^3/_5$ bis $4^{13}/_{16}$, an dem Schenkel von $2^1/_4$ bis $3^1/_4$, in der Mitte von 3 bis $4^{11}/_{24}$ rheinl. Zoll stark und das Gewicht beträgt von 192 bis 398 preuß. Pfund.

Die größte Zahl bezog die Direction der Köln-Mindener Eisenbahn, nämlich 2563 Stück.

Die Treib-, Lauf- und Tenderachsen ad 2) wurden theils bloß geschmiedet, theils fertig gedreht geliefert und zwar im Gewicht von 300 bis 2800 Pfd. Die meisten solcher Achsen bezog wieder die Köln-Mindener Eisenbahndirection, nämlich 256; eine Anzahl Locomotive-Kurbelachsen und zwar der schwersten Sorte wurde für französische Bahnen geliefert (20 Stück à 2800 Pfd. für die Paris-Orleans Bahn).

Die Grad- und Krummachsen ad 3) wurden zum größern Theil für die Dampfschifffahrts-Gesellschaft des österreichischen Lloyd in Triest und für die Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft in Wien geliefert, nämlich beziehungsweise 18 und 52 Achsen, im Gewicht bis zu 6251 Pfd. fertig zum Einlegen. Die vier schwersten Achsen, Propeller-Gradachsen, 30 Fuß lang, wurden 1856 für die kaiserlich französische Marine geliefert und wogen 11,97 und 11,040 Pfd.

Ein ähnliches Verzeichniß wie über die Gußstahlachsen liegt über die gelieferten patentirten Gußstahl-Bandagen ohne Schweißung aus der Krupp'schen Fabrik vor. Hiernach wurden bis November 1857 im Ganzen abgeliefert 6231 Stück Bandagen, wovon 1064 für die Köln-Mindener Eisenbahn, 1554 für die bayerischen Staatsbahnen, 830 für die österreichische Staatsbahn-Gesellschaft. Die Gußstahlbandagen sind geliefert für Locomotiv-, Treib- und Laufräder, für Tenderräder und Wagenräder mit entsprechendem Durchmesser und einer Stärke von 1 Zoll bis $2^1/_2$ Zoll. (Eisenbahnzeitung, 1857, Nr. 49.)

Neueste Verbesserungen im Bohrwesen.

Wir machen hiemit auf eine bei der königl. Saline Dürkheim in der bayerischen Pfalz seit kurzem in Betrieb stehende Bohrarbeit für Gewinnung reicherer Soole aufmerksam, nicht allein wegen der ganz ungewöhnlichen, durch petrographische Verhältnisse bedingten Schwierigkeiten, welche bei diesem Unternehmen zu überwinden sind, sondern auch weil wir hier einige neuere sehr zweckmäßige Einrichtungen, namentlich ein sehr sinnreich verbessertes Freifallinstrument in vortrefflicher Wirkung und eine eigenthümliche sehr gut, leicht und schnell arbeitende Aufziehvorrichtung für den Löffel zu bemerken Gelegenheit hatten.

Diese Einrichtungen sollen von dem dortigen kgl. Salineninspector P. Rust (durch seine zur Münchner Industrie-Ausstellung gelieferten Proben von geschweißtem Kupfer, sowie überhaupt als ausgezeichneter Techniker bekannt) herrühren; wir wünschen nur, daß derselbe dem technischen Publicum recht bald eine genaue mit Zeichnungen erläuterte Beschreibung hievon liefern möchte. P. C.

Taschenfilter für Reisende und Truppen auf dem Marsche.

Der poröse künstliche Stein von Fr. Ransome (dessen Darstellung im polytechn. Journal Bd. CXLV S 289 beschrieben ist) findet eine vorzügliche Anwendung als Filter in so kleiner Form, daß er in der Tasche getragen werden kann. Er wird als Cylinder von 1 bis 2 Zoll Durchmesser und 2 bis 3 Zoll Höhe geformt, und erhält oben eine Scheibe von Kautschuk, welche am Rande etwas übergreift, gegen die Mitte sich etwas erhebt und hier eine Röhre trägt, die, etwa 2 Zoll lang, in einem Mundstück endet. Man taucht den porösen Stein in das unreine Wasser, das man auf der Reise zu trinken genöthigt ist und saugt es durch die Röhre ein. Indem es also gezwungen ist, durch die feinen Lücken des Steines zu gehen, filtrirt es sich und wird rein. (Stamm's neueste Erfindungen, 1857, Nr. 51.)

Glasbuchstaben mit unterlegter Metallfolie.

Es werden jetzt sehr häufig solche Metall-Glasbuchstaben zu Schildern verwendet, welche dadurch ein sehr schönes Aussehen erhalten. Dem Dr. Elsner sind über die Darstellung solcher Buchstaben nachstehende Mittheilungen zugegangen: Die Buchstaben werden zuerst in Glas ausgeschnitten und auf die untere mit Eiweiß bestrichene Seite derselben echte Gold- oder Silberfolien aufgelegt, wodurch der Buchstabe wie aus polirtem Gold oder Silber angefertigt erscheint. Dieser so mit einer Metallunterlage versehene Glasbuchstabe wird nun auf eine andere Glasplatte aufgekittet und zwar mittelst eines Firnisses, bestehend aus Schellack und venetianischem Terpenthin, aufgelöst in Weingeist, so daß ein dicker Firniß entsteht. (Elsner's chemisch-technische Mittheilungen d. Jahres 1856 – 57, S. 47.)

Die neueste Erfindung in der Bereitung des Zuckers aus Erdäpfeln.

Nachdem der Akademiker Kirchhof im Jahre 1811 die höchst interessante Entdeckung gemacht hatte, daß das Stärkmehl sich durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in Zucker umwandeln lasse, erregte dieselbe, wie leicht vorauszusehen war, ein so allgemeines Interesse, daß Gelehrte sowohl wie Industrielle sich mit der Sache zu beschäftigen anfingen, — erstere um sie wissenschaftlich zu ergründen, — letztere um sie praktisch auszubeuten und dem consumirenden Publicum einen billigen Zucker zu liefern, und man erzeugte denselben sowohl im flüssigen Zustand (Syrup) als versuchsweise auch im festen. Bald zeigte es sich aber, daß dieser Zucker nicht von derselben Beschaffenheit war, wie der gewöhnliche im Zuckerrohr, der Runkelrübe u. s. w. enthaltene Zucker, indem nicht nur seine Süßigkeit eine bedeutend geringere, sondern auch diese stets durch einen mehr oder minder starken Bei- und Nachgeschmack noch mehr beeinträchtigt wurde. Ungeachtet dessen aber fuhr man fort nicht nur die Zuckerbereitung aus der Erdäpfelstärke im Kleinen in den Haushaltungen selbst hier und da in Ausübung zu bringen, sondern auch die Fabrication dieses Zuckers im Großen zu betreiben, beschränkte sich aber fast lediglich darauf denselben im flüssigen Zustande als Syrup herzustellen, da die bemerkten üblen Eigenschaften in dieser Form theils minder bemerkbar, theils leichter zu beseitigen waren. Allmählich fing man an diesen Industriezweig besonders als ein landwirthschaftliches Gewerbe auszubilden. Dem Streben des Landwirthes, bei sehr niedrigen Preisen seiner Producte, dieselben dennoch durch Selbstverarbeitung gut zu verwerthen, glaubte derselbe durch Kirchhof's Entdeckung, wenigstens in Bezug auf die Erdäpfel, entsprochen zu sehen, indem nicht nur durch die so bedeutende Volumen- und Gewichts-Verminderung derselben und die dadurch ermöglichte weitere Verfrachtung ein größerer Markt geboten war, — sondern man auch die Hoffnung hatte, den Segen sehr fruchtbarer Jahre bis zu einem Zeitpunkt aufbewahren zu können, wo Gelegenheit geboten war, denselben mit großem Nutzen verkaufen zu können.

Wenn nun auch in Betreff der ersteren Annahme man sich nicht getäuscht sah, so war dieses doch in Bezug auf die zweite der Fall, indem sich bald zeigte, daß der Erdäpfelsyrup von gewöhnlicher Beschaffenheit sich nicht lange aufbewahren lasse, ohne zu verderben und dem Oekonomen somit auch dieser gehoffte wesentlichste Vortheil entging, da er hierdurch gezwungen wurde, sein Product sobald als möglich und sonach zu einer Zeit zu verkaufen, wo eben wegen in Ueberfluß vorhandenen Rohstoffes auch der Preis des Fabricates ein um so niedrigerer war, als dann ein jeder, der nur irgend Gelegenheit dazu hatte, sich mit der Darstellung des Erdäpfelsyrups befaßte und seinen Theil dazu beitrug, gerade zur ungünstigsten Zeit den Markt damit zu überschwemmen.

In Folge dieses Umstandes gingen denn auch manche Stärkesyrup-Fabriken wieder ein, obgleich dagegen ungeachtet des erwähnten Uebelstandes viele mit großem Vortheil arbeiteten. Besonders war es Frankreich, wo mehrere Fabriken in großartigem Maaßstab zu arbeiten anfingen.

Die Vortheile welche der feste Stärkezucker vor dem flüssigen, sowohl für den Producenten, als wie für den Consumenten darbietet, gaben Veranlassung, daß man immer wieder auf die Darstellung des ersteren zurückkam, aber fast alle diese Bemühungen blieben früher mehr oder minder erfolglos.

Erst in der Neuzeit waren dieselben von einigem Erfolge begleitet, als man anfing den Stärkezucker zum Verbessern des Weinmostes und geringer junger Weine in großer Menge anzuwenden, was auch zur Errichtung neuer und großer Fabriken in Deutschland und Frankreich Veranlassung gegeben hat. Dieser Erfolg hatte aber bloß darin seinen Grund, weil bei dieser Anwendung des Stärkezuckers seine Süßigkeit sowohl, als wie sein äußeres Ansehen ganz aus dem Spiele bleibt, indem lediglich seine Vergährungsfähigkeit es ist auf welcher diese Verwendungsweise beruht.

Von einer anderweitigen erheblichen Anwendung des bis jetzt im Handel vorkommenden Stärkezuckers und namentlich von seiner Benutzung anstatt des gewöhnlichen Zuckers als Versüßungsmittel, kann aber füglich nicht wohl die Rede seyn, indem derselbe durchaus nicht reinschmeckend ist, sondern meistens einen mehr oder minder oft sehr auffallend unangenehmen Bei- oder Nachgeschmack besitzt. Außerdem hat derselbe stets eine sehr geringe Süße, sowie endlich sein äußeres Ansehen durchaus nicht mit dem des gewöhnlichen Zuckers übereinkommt, sondern ein so fremdartiges und unempfehlendes ist, daß Niemand diese Fabricate für Zucker anerkennen wird, welchem sie zum erstenmale vor Augen kommen — Uebelstände, welche doppelt hervortreten bei einem Product, welches, wie der Zucker, ein ganz allgemeiner Verbrauchsartikel ist und unbedingt so lange dessen weiterer Verbreitung im Wege stehen werden, als selbe nicht beseitigt sind.

Nun aber ist es dem Unterfertigten geglückt ein Verfahren zu ermitteln, wodurch alle diese Uebelstände beseitigt sind, indem dasselbe folgende Vortheile gewährt:

1) Ist dasselbe außerordentlich einfach und billig, so daß der reinste Stärkezucker kaum theurer, unter gewissen Umständen sogar billiger zu stehen kommt, als wie das jetzige für den allgemeinen Verkehr ganz unbrauchbare Fabricat.

2) Liefert dasselbe ein Product von so reinem, höchst lieblichem und intensiv süßem Geschmack, daß Jedermann es augenblicklich für Zucker anerkennen und liebgewinnen muß, wenn auch seine Ausgiebigkeit als Versüßungsmittel noch etwas nachsteht.

3) Ist das Product vom dichten, festen Korn und von weißer Farbe und dem Ansehen des gewöhnlichen Zuckers, und übt auf der Zunge und zwischen den Zähnen auch ganz denselben mechanischen Eindruck aus, wie dieser, indem er hart und knirschend sich erweist, wodurch demselben erst der allgemeine Markt geöffnet und seiner weitesten Verbreitung nichts mehr im Wege steht.

4) Ist das Product sogar bei dem jetzigen Zustande meines Verfahrens von solcher Qualität, daß es mindestens zu demselben Preis verkauft werden kann, als wie schöne Bastern.

5) Ist durch dieses Verfahren erst dem Oekonomen das früher in der Stärke-Syrupbereitung vergeblich gesuchte Mittel geboten, die Erdäpfel in der vortheilhaftesten Weise zu verwerthen, indem er den Segen günstiger Jahre ganz unbeschränkt für vortheilhafte Conjuncturen aufbewahren kann und dadurch oft einen weiteren Nutzen von 100 Proc. und mehr des Gesammtwerthes vom Fabricate im Vergleiche zur Stärkesyrup-Erzeugung zu erzielen im Stande ist.

Unter solchen Umständen wird die Ansicht, „daß durch dieses Verfahren erst dem neuen Industriezweige Bahn gebrochen und demselben nun erst eine feste Basis verliehen ist," vollkommen gerechtfertigt erscheinen, und derselbe somit auch jetzt erst allgemein die Vortheile zu bieten vermögen, die man sich schon früher von ihm versprochen, seither aber nur von einzelnen erzielt worden sind.

Zum Schlusse bemerke ich noch, daß ich bereits ein k. k. ausschl. Privilegium für die k. k. österreichischen Staaten sowohl als das Königreich Sachsen erlangt habe und bereit bin, mein Verfahren an bestehende Stärkesyrup- und andere Zuckerfabriken so wie sonstige Interessenten zu überlassen, denen jederzeit Proben meines Zuckers zu Gebote stehen.

Prag, im September 1857.

C. Fried. Anthon,
Technischer Chemiker und Fabriken-Inspector.

Die Erzeugung des Stärkmehl-Zuckers in starrer Form und im reinsten Zustande — die Erzeugung desselben in flüssiger Form, als Syrup, ist schon lange in Anwendung — hat gegenwärtig in zweifacher Beziehung eine erhöhte Bedeutung erhalten. Erstlich wendet man denselben in Frankreich seit Chaptal, und neuerer Zeit durch die Bemühungen des Dr. Gall auch in Deutschland zur Aufbesserung schwachen oder sauren Weinmostes, und zwar mit besonders gutem Erfolge an, und dazu ist der reinste Stärkmehl-Zucker der geeignetste; zweitens aber ist er in diesem reinen Zustande viel brauchbarer als Ersatzmittel des gemeinen Zuckers, wenn er im Großen hiefür hinreichend wohlfeil hergestellt werden kann. Es scheint nun ein günstiger Zeitpunkt gekommen zu seyn, seinem Verbrauche Eingang zu verschaffen, weil die Zucker-Consumtion fortwährend steigt, die überseeischen Länder den Bedarf nicht mehr decken, und die einheimische Erzeugung des Zuckers aus Runkelrüben mit dem steigenden Verbrauche auch nicht gleichen Schritt hält

Die Folge hievon ist ein Steigen der Zuckerpreise, was der Verwendung von wohlfeileren Surrogaten wesentlichen Vorschub leistet

Bisher hat man den Stärkezucker im Großen nicht in jener gefälligen Form, im krystallisirten Zustande und von jenem schönen äußeren Ansehen darzustellen vermocht, wie den gewöhnlichen Zucker. Man wußte wohl, daß derselbe, wenn er rein ist, krystallisirbar sey, allein man hat ihn in diesem Zustande nur in sehr kleinen Mengen, gewissermaßen nur als chemisches Präparat und dieß nur manchmal zufällig erhalten. im Großen aber stets als ein dichtes Magma oder als eine körnige Masse gewonnen, weßhalb er auch Krümelzucker genannt wurde.

Dem vielfach verdienten technischen Chemiker, Hrn C. F. Anthon in Prag, Fabrikbesitzer und Fabriken-Inspector, ist es endlich gelungen, ein einfaches und sicheres Verfahren auszumitteln, den Stärkmehl-Zucker im Großen in krystallinischer Form und im reinsten Zustande auch vollkommen weiß darzustellen, so daß er nun im äußeren Ansehen dem gemeinen Zucker sehr ähnlich ist, und demselben würdig an die Seite gesetzt werden kann.

Die Krystalle sind glänzend, durchsichtig und hart, er kann in dieselbe Form von Broden (Zuckerhüten) gebracht werden, wie der gewöhnliche Zucker. Seine Süßkraft oder Versüßungsfähigkeit ist allerdings nur halb so groß als die des gemeinen Zuckers, allein wenn er hinreichend wohlfeil erzeugt wird, steht in Beziehung auf den Preis seiner Anwendbarkeit nichts im Wege. Zu gewissen Zwecken ist er selbst noch anwendbarer als dieser.

Er wird am Besten erzeugt aus Kartoffel-Stärkmehl. Das Verfahren der Erzeugung ist dem Hrn. Entdecker desselben nicht nur bereits in Oesterreich und in Sachsen patentirt, er hat auch noch in anderen Staaten Erfindungspatente dafür angesucht und wird diese ohne Zweifel erhalten.

Unter den bemerkten obwaltenden Umständen erscheint es demnach sehr wünschenswerth, daß sich die neue Erfindung durch Ausführung im Großen bald in das praktische Leben Bahn breche, und daß das neue Product zu jenen vielfachen Anwendungen gelange, zu denen es besonders geeignet ist.

Diese Zucker-Fabrication empfiehlt sich zur Verwerthung der Kartoffeln auch vorzüglich deßhalb, weil sich das Kartoffel-Stärkmehl fast vollständig in Zucker umwandeln läßt, und weil man diesen Zucker mit nur geringem Abgang, demnach fast ganz in dem genannten krystallinischen Zustande darzustellen im Stande ist.

Im Interesse der guten Sache wollen wir deßhalb der Ausführung dieser Entdeckung im Großen das beste Gedeihen und den besten Fortgang wünschen.

Prag, im September 1857.

Prof Balling

Hr. Dr. Gall äußert sich im Allgemeinen deutschen Telegraphen vom 24 October 1857 über Hrn. Anthon's Fabricat folgendermaßen:

„Die mir von Hrn. Anthon übersandte Traubenzuckerprobe hat mich durch ihre innere, wie durch ihre äußere Beschaffenheit auf das Höchste überrascht. Beim ersten Anblick glaubte ich in der That einmal gedeckten (nicht völlig weißen) hart und körnig krystallisirten Rohr- oder Rübenzucker vor mir zu haben, eine Täuschung, worin man dadurch noch bestärkt wird, daß er, wie diese, zwischen den Zähnen knirscht. Bei näherer Betrachtung schwindet diese Täuschung zwar, indem man dann wohl sieht, daß die Krystallisation dieses Traubenzuckers eine andere, als die jener gewöhnlichen Zuckerarten ist: immer aber erscheint das neuere Fabricat in einer schöneren Form, als alle bis jetzt bekannten Traubenzucker, welche Sorgfalt auch auf deren Darstellung verwendet worden seyn mochte. Ueberdieß ist dasselbe aber auch von vollkommen reinem, und dabei von viel süßerem Geschmack, als selbst die besten unserer zollvereinsländischen Traubenzucker; letztere Eigenschaft tritt an dem neuen Traubenzucker besonders dann unverkennbar hervor, wenn man ihn im gelösten Zustand kostet. Kurz, die Traubenzucker- und mittelbar die Wein-Industrie verdanken Hrn. Anthon einen immensen Fortschritt, dem wir dafür von Herzen den dem glücklichen Fleiße gebührenden Lohn wünschen.

Sämmtliche Herren Traubenzuckerfabrikanten werden ohne Zweifel nicht säumen, sich das neue Verfahren recht bald anzueignen. Dr. Gall."

Die Anleitung zu dem sehr einfachen und nicht kostspieligen Verfahren des Erfinders kann zu sehr mäßigen Bedingungen durch Hrn. Dr. Kreutzberg in Prag erlangt werden.

Die Redaction d. v. J.

Anwendung der Festuca patula zur Papierfabrication.

Eine in Algier sehr verbreitete Schwingelart, Festuca patula (Diß der Araber), ist eine daselbst überall wildwachsende, ausdauernde Pflanze, welche im Jahre zweimal, einmal im Mai, dann vom August bis in den September, geerntet werden kann. Sie erreicht eine Höhe von 3 bis 5 Meter, bildet manchmal zahlreiche, dichte Büsche und wächst in solcher Menge, daß sie, selbst im Großen verwendet, kaum zu erschöpfen seyn dürfte. Sie enthält 70 bis 80 Proc. spinnbarer Faser, 8 bis 6 Proc. Schleim und 22 bis 14 Proc. Wasser und krautartige Theile. Von der spinnbaren Faser wurden bis jetzt dreierlei Anwendungen gemacht, deren wichtigste die zur Papierfabrication ist; die zweite ist ihre Verarbeitung zu einem Pflanzenhaar, welches dem thierischen ganz ähnlich ist und an Güte beinahe gleichkömmt, überdieß den Vorzug hat, keine Insecten aufkommen zu lassen. Die dritte Anwendung ist die zu allen Arten von Geweben und Seilwerk. Der schleimige oder klebrige Theil dieser Pflanze dürfte sich zum Theil zum Leimen des Papiers benutzen lassen. (Journal de Chimie médicale, Novbr. 1857, S. 684.)

Murmann's und Krakowizer's Verfahren, jedes Gewebe vollkommen wasserdicht zu machen.

Es wird 1 Pfund Leim und 1 Pfund neutrale Talgseife (Kernseife) in 10 Maaß siedendem Wasser aufgelöst und, sobald dieß geschehen, 1½ Pfund Alaun nach und nach zugesetzt und die Flüssigkeit eine Viertelstunde hindurch kochend erhalten. Die so erhaltene milchichte Flüssigkeit läßt man nun bis 40° R. erkalten

und taucht dann in selbe das Gewebe, läßt es gut aufsaugen, dann abtropfen und hängt es, ohne es auszuwinden, zum Trocknen auf. Ist die Trocknung vollständig erfolgt, so wird das Gewebe gut ausgewaschen, wieder getrocknet und dann gerollt.

Wird Leim und Seife aufgelöst und dieser Lösung noch Alaun zugesetzt, so wirkt die Schwefelsäure desselben sowohl auf den Leim als auch auf die Seife zersetzend ein, indem sich nämlich ein Theil derselben mit dem in der Seife enthaltenen Natron verbindet und als Gemenge, jedoch chemisch geschieden, in feinen Atomen das Stearin und Olein ausscheidet, wobei der Leim in eine im kalten Wasser unlösliche Gallerte verwandelt wird. Auf keine andere Weise ist man im Stande, einen Fettstoff in einen so fein vertheilten Zustand zu bringen oder aufzutragen.

Bemerkt muß werden, daß nur Talgseife anzuwenden ist, indem jede andere Fettsorte in der Leimauflösung nicht vermengt bleibt, sondern auf der Oberfläche sich sammelt. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1857, Nr. 42.)

Kitt zum Ausgießen und Ausbessern der Spalten und Fugen hölzerner Gegenstände.

Um Mangewalzen, Holzwalzen an Kalandern, kurz jede Beschädigung an hölzernen derartigen Gegenständen nicht mit Holz auszubessern, und bei Astlöchern, Fugen und Spalten keinen Fleck einzusetzen, ist zum Ausfüllen folgender Kitt als ausgezeichnet zu empfehlen:

1 Theil Colophonium und 2 Theile gelbes Wachs werden in einem Tiegel oder eisernen Gießlöffel zusammengeschmolzen, und wenn das Ganze in Fluß gerathen, 2 Theile aufs feinste pulverisirten gebrannten (calcinirten) Ockers hinzugerührt. Man erhält hierauf das Ganze noch eine Zeit lang im Fluß, und gießt dann von der Mischung in die zum Verkitten oder Ausfüllen bestimmten Stellen. Was überfließt, wird erkaltet mit einem Stemmeisen weggenommen und kann, durch Erhitzen flüssig gemacht, von neuem wieder verwendet werden. Dieser Kitt wird steinhart, läßt sich abdrehen, widersteht ganz der Nässe und ziemlich gut der Wärme. (Böttgers polytechnisches Notizblatt, 1857, Nr. 24.)

Ueber das sogenannte Schmalzöl, aus Rapsöl bereitet, und auf gleiche Weise behandeltes Baumöl; von H. Ihlo.

32 Thle. Rapsöl, in einem Porzellantiegel über der Spirituslampe (im Großen im Sandbade in einem verzinnten kupfernen Kessel) bis zum angehenden Sieden erhitzt, mit 1 Thl. fein gepulverter Kartoffelstärke versetzt (wobei das Schäumen und Steigen eintritt), dann im Sandbade weiter erhitzt, bis sich ein süßlicher Geruch zeigt, geben nach dem Erkalten, Absetzen und Filtriren ein klares, gelbliches, angenehm süßlich riechendes und schmeckendes Oel, welches bekanntlich unter dem Namen „Schmalzöl" im Handel vorkommt und sich zur Anfertigung von Oleum odoratum ꝛc. eignen dürfte. — Gelbes Baumöl, in der obigen Weise mit Kartoffelstärke behandelt, verliert den ranzigen Geruch und Geschmack vollständig und erhält einen dem Schmalzöle ähnlichen Geruch und Geschmack, so daß es in dieser Beziehung dem gewöhnlichen Provenceröle durchaus nicht nachsteht. Der Verlust bei der Operation beträgt circa $1/_{18}$, ist also nicht bedeutend. (Archiv der Pharmacie, Bd. CXLII S. 35.)

Hr. C. Puscher in Nürnberg hat schon im Jahrgang 1855 des polytechn. Journals, Bd. CXXXVI S. 231, vorstehendes Verfahren zur Darstellung des in Hamburg und Leipzig fabricirten sogenannten Schmalzöls veröffentlicht, dabei auch die Bereitung der sogenannten Schmalzbutter angegeben.

Die Redact. d. p. J.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

XXIII.

Direct wirkende Woolf'sche Dampfmaschine; von G. Hambruch, Vollbaum und Comp., Maschinenbauanstalt in Elbing.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Als bedeutender Fortschritt der neuern Zeit im Maschinenwesen ist unbedingt der Uebergang von dem Constructionsprincip der Balancier-Maschinen zu dem der horizontal oder direct wirkenden Dampfmaschinen zu betrachten. Beim Vergleich zwischen der Kolbenstangen-Führung durch die vielen der Abnutzung unterworfenen und einer öftern Abstimmung bedürfenden Theile des Parallelogramms, mit der einfachen Geradführung der Rutscher — zwischen der Bewegungsmittheilung durch den schwerfälligen Balancier und dessen Gestänge, mit der Kraftübertragung durch eine einzige Lenkstange — wird gewiß Jeder bald die Vortheile der direct arbeitenden Maschinen erkennen, und diesen ihrer Einfachheit und leichten Instanderhaltung wegen den Vorzug geben.

Fast allgemein findet man daher dieses Constructionsprincip bei Hochdruck-Dampfmaschinen eingeführt, und nur bei Woolf'schen Maschinen hat man der großen Leichtigkeit wegen, mit welcher der Anschluß beider Dampfkolben und der übrigen Apparate herzustellen war, den Balancier beibehalten, und die Versuche direct wirkende Woolf'sche Maschinen wirklich praktisch herzustellen, stehen daher noch ziemlich vereinzelt da.

Dieß veranlaßt uns, die Construction einer horizontal arbeitenden Woolf'schen Maschine mitzutheilen, welche sich durch die eigenthümlich einfache und übersichtliche Anordnung der verschiedenen zu einer solchen Maschine gehörigen Apparate, bei möglichster Reducirung aller einer Abnutzung unterworfenen Bewegungstheile, aufs vortheilhafteste empfiehlt.

Allen Theilen der Maschine ist der richtige Zusammenhang und eine unveränderliche Lage zu einander durch ihre Befestigung an der gußeisernen, aus hohen doppelt Tförmigen Rippen gebildeten Grundplatte A gesichert, welche letztere gleichzeitig alle Wirkungen der, bei der wechselnden Kolben-

bewegung und ihrer Uebertragung zur rotirenden Kurbelbewegung vorkommenden Kraftmomente und Stöße aufnimmt, und dieselben für das Fundament und Gebäude unfühlbar macht.

Wie aus den Figuren 1—3 ersichtlich ist, sind die beiden mit dem Schieberkasten D zusammengegossenen Cylinder B und C über einander — der kleinere über dem größern — und gleichzeitig so angeordnet, daß die Mittellinie des zur Seite gelegten Schieberkastens und der zwei Schieberstangen durch die Mitte der Kurbelwelle K geht, wodurch es möglich wurde, mittelst der geringsten Zahl von Bewegungstheilen, ohne irgend einen Zwischenhebel, durch die einfachen Excentricum-Zuggitter U und V, die Schieberbewegung zu vermitteln.

Die mit den Kolben B', C' verbundenen Kolbenstangen — durch ihre Führung in den Stopfbüchsen der Cylinderböden jede einseitige Ausnutzung der Cylinder verhindernd — sind an der vordern Seite an einen gemeinschaftlichen Kreuzkopf E angeschlossen, dessen Führungsflächen im Verhältniß der Kolbenstangen-Entfernung eine genügende Länge haben, um jede Uebereckung, welche durch etwaigen ungleichen Druck der Kolben erzeugt werden könnte, unmöglich zu machen. Von dem in der Mitte dieses Kreuzkopfs befindlichen Zapfen findet in einfacher Weise durch die Lenkstange F die Bewegungsübertragung zur Kurbel G statt.

Zum Theil in, theilweise unter der Grundplatte sind die Condensations-Apparate angebracht. Eine durch zwei hohe Querwände gebildete Abtheilung M der Grundplatte dient als Kaltwasser-Reservoir und umschließt den Condensator N, dessen Inhalt bei der aus Fig. 1 und 2 ersichtlichen Lage der Luftpumpe bereits von selbst in dieselbe übergeht. Die Luftpumpe O hat einen hohlen sogenannten Trunk-Kolben O^1, und wirkt einerseits auf der Rückseite desselben saugend und drückend in ihrer Function als Luftpumpe — dient aber gleichzeitig als Kaltwasserpumpe, indem der vor dem Kolben durch den Trunk gebildete kleinere Raum mit den im Ventilkasten P befindlichen Ventilen in Verbindung steht, von welchen das Saugrohr P^1 nach dem Brunnen und das Druckrohr P^2 nach dem Kaltwasser-Reservoir fortführt.

Die Speisepumpe R ist seitlich an dem über der Luftpumpe befindlichen Warmwasserkasten angebracht, von welchem das Wasser durch den, diese Verbindung herstellenden Ventilkasten von selbst in die erstere überfließt.

Die Kolben dieser beiden Pumpen, der vereinigten Luft- und Kaltwasserpumpe, und der Speisepumpe, werden von den Hebeln O^2 und R^2 bewegt, denen die in den Seitenwänden der Grundplatte gelagerte Welle L als Drehpunkt dient, und welchen durch die Zugstange J von der auf dem

Kurbelzapfen befestigten Kurbel H eine oscillirende Bewegung mitgetheilt wird.

Alle diese unter der Grundplatte angebrachten Theile sind theils durch die in dem Fundament angelegte Grube, theils durch die zwischen den Grundplatten-Rippen verbleibenden Zwischenräume leicht zugänglich, und jederzeit einer Untersuchung zu unterwerfen.

Wenige Worte seyen nun noch dem der Maschine beigefügten Regulator gewidmet. Derselbe ist ähnlich dem von Johnson construirten (in diesem Journal Bd. CXXXV S. 86 beschriebenen) Regulator eingerichtet. S ist der Cylinder, dessen Kolben von der Maschine (durch das Excentricum S^1) bewegt wird, und in dem kleinern Cylinder T eine Aenderung der Luftspannung erzeugt, durch welche der in demselben befindliche Kolben in Thätigkeit gesetzt, und die mit demselben verbundene Drosselklappe regiert wird.

XXIV.

Ueber rauchverbrennende Feuereinrichtungen bei feststehenden Dampfkesseln und Locomotivkesseln in den Vereinigten Staaten Nordamerika's; von B. Hager.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

1) Feststehende Dampfkessel von Lase und Soule.

Der erste Apparat, welchen Lase und Soule zu Amsterdam im Staate New-York zur Verbrennung des Rauches construirten, bestand aus einer Feuerkammer, von welcher ein fünf Fuß langes und fünf Zoll starkes Ofenrohr den Rauch nach einer Rauchkammer führte. Dort wurde er durch ein geneigtes Blech nach unten gewiesen, während über diesem Blech ein Ventilator in der Rauchkammer arbeitete, welcher einen Theil des Rauches durch ein anderes eben so starkes Rohr zurück unter die Feuerung blies. Ein zweiter Ventilator an derselben Welle schaffte atmosphärische Luft unter den Herd. Diese Einrichtung entsprach jedoch den Erwartungen dieser Mechaniker nicht und sie verbanden deßhalb die Feuer- und Rauchkammer durch acht, je drei Zoll starke Röhren, von denen vier den Rauch fortführten und die vier anderen ihn wieder über das Feuer zurückbrachten. Hierdurch bezweckten sie eine Theilung des Rauches in der Rauchkammer, so daß der schwerere Theil, die Kohlensäure, nach unten geht, während das leichtere Kohlenoxydgas und der Flatterruß nach oben steigt und durch den Ventilator zurück über das Feuer getrieben wird, sich

dort mit atmosphärischer Luft mengt und vollständig verbrennt. Dieses Experiment fiel vollkommen befriedigend aus, indem nicht bloß der Rauch größtentheils verbrannte, sondern auch Oel, welches auf die Röhren getröpfelt wurde, eben so schnell auf den rückwärts- als den vorwärtsführenden Röhren verdampfte, ein Beweis, daß bei gewöhnlichen Röhrenkesseln beiläufig die Hälfte der erzeugten Wärme durch den Schornstein unbenützt entweicht. Auf diese vorläufigen Versuche gestützt, bauten sie einen Kessel, wie ihn Fig. 4 im Durchschnitt durch die Längenansicht des Kessels, Fig. 5 im Durchschnitt durch die Rauchkammer und die Ventilatoren darstellt.

Die Feuerkammer B ist, wie bei Phleger's Locomotivkessel [10], von allen Seiten mit Wasser umgeben; an ihr ist ein Kohlenbehälter A mit zwei Schiebern M und N zum Einfüllen der Kohlen angebracht, so daß man einfeuern kann, ohne atmosphärische Luft eintreten zu lassen. Unter dem Rost ist zum Herausnehmen der Asche und Feueranbrennen eine luftdicht zu verschließende Oeffnung D angebracht. Der Rauch geht durch die Röhren E nach der Rauchkammer C, wo er durch das sich neigende Blech L nach unten getrieben wird und der schwerere Theil durch die Oeffnung G nach dem Schornstein entweicht, während der leichtere durch den Ventilator H in die Röhren F zurück über das Feuer geblasen wird. Dort wird er mit atmosphärischer Luft, die aus der Röhre I strömt, gemischt und verbrannt.

An der Welle des Rauchventilators H sind gleichzeitig zwei kleinere Ventilatoren K angebracht, welche durch die Röhren I und J den Kohlen über und unter dem Herde die zur Verbrennung nöthige atmosphärische Luft zuführen. Um die Rauchkammer ist zum Vorwärmen des Wassers eine doppelte Wand angebracht, so daß auch auf diese Weise der größtmögliche Nutzeffect erzielt wird. Diese Art Kessel haben den Vorzug, daß sie nicht so lang als solche Kessel gemacht zu werden brauchen, bei denen der Rauch gleich aus der Rauchkammer in den Schornstein entweicht; auch bedürfen sie keines so langen Schornsteins zur Herstellung des Zuges und ergeben durch die Rauchverbrennung eine bedeutende Ersparniß an Brennmaterial.

2) Millholland's rauchverbrennender Locomotivkessel.

Um das baldige Ausbrennen der Feuerkasten bei Steinkohlenfeuer zu vermeiden, setzt Millholland einen starken gußeisernen Rahmen als

---

[10] Polytechn. Journal Bd CXLVI S. 5.

Rostkranz ein, welcher an der Heizröhrenwand 16 Zoll, an den übrigen drei Wänden 9 Zoll breit ist; auf diesem liegen die Roststäbe. Auf diese Weise wird den an den Wänden liegenden Kohlen wenig Luft zugeführt und sie geben deßhalb eine weniger intensive Hitze.

Der Kessel Fig. 6 ist, um den Rauch zu verbrennen, in zwei Abtheilungen, D und E, getheilt. Der hintere, dem Feuerkasten A zunächst gelegene Theil D ist 3 Fuß lang und enthält 125 Heizröhren von $2\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser; der vordere, an die Rauchkammer C angränzende Theil E ist 6 Fuß 10 Zoll lang und hat 262 Heizröhren von $1\frac{1}{4}$ Zoll Stärke. Zwischen diesen beiden Kesselabtheilungen ist eine Rauchverbrennungskammer B von 2 Fuß 2 Zoll Länge angebracht, um welche rundherum ein Wasserraum zur Verbindung des Kessels gelassen ist. Die zum Verbrennen des Rauches nöthige erwärmte atmosphärische Luft wird durch Röhren F zugeführt, welche im breitern Theile des Rostkranzes beginnen und durch die Rohrwand auf dem Boden des Kessels bis in die Rauchverbrennungskammer fortlaufen. Größere Kohlenstückchen, welche durch die Röhren der hintern Abtheilung fliegen, bleiben auf dem Boden der Kammer B liegen, von wo sie durch eine Thür G entfernt werden können. Diese Thür ist so groß, daß ein Mann durch sie steigen und etwa nöthige Reparaturen an den Rohrwänden der Rauchverbrennungskammer B vornehmen kann.

Bei diesen Kesseln hat sich eine Brennmaterialersparniß von 25 Proc. herausgestellt.

XXV.

Ueber den durch Dampfstrahlen und durch mechanische Mittel hervorgebrachten Zug bei den Feuerungen; von Professor Bède zu Lüttich.

Aus der Revue universelle, 1857 S. 381.

Ueber den durch einen Dampfstrom hervorgebrachten Zug. — Dieses Mittel zur Beförderung des Zuges bei den Feuerungen scheint schon den Alten bekannt gewesen zu seyn; in unsern Zeiten hat es eine große Wichtigkeit durch seine Anwendung bei den Locomotiven erlangt. Dieses Zugbeförderungsmittel wirkt höchst energisch; man kann sich davon leicht an den Locomotivessen überzeugen, wo die Dampfsäule mit einer außerordentlichen Geschwindigkeit entweicht, indem sie den ganzen Raum

der Esse erfüllt, und daher die Wirkung eines Kolbens hervorbringt, der sich schnell von unten nach oben bewegt. Es ist aber gar nicht nothwendig, daß der Dampfstrom die ganze Esse erfüllt; verschiedene Versuche beweisen daß ein Dampfstrom, selbst wenn er sich in freier Luft bewegt, in seiner Richtung einen starken Luftstrom mitzieht. Man kann daher den Zug eines Ofens auch dadurch steigern, daß man einen Dampfstrom in denselben eintreten läßt, entweder in die Esse oder (unter dem Rost) in den Aschenkasten; im erstern Falle hat der Strom die Wirkung einer saugenden Maschine, im zweiten Falle diejenige einer blasenden Maschine. In beiden Fällen ist es gut, den Dampf aus mehreren Oeffnungen ausströmen zu lassen, damit er den Querschnitt des Aschenfalles oder der Esse besser ausfüllt. Man kann z. B. eine Röhre anwenden, welche in vier offenen Armen ausläuft.

Dieses schätzbare Mittel den Zug zu befördern, ist das einfachste, zu dem man greifen kann, wenn eine Esse einen unzureichenden Zug hat. Hinsichtlich seines Kostenpunktes glaube ich, daß die Erfahrung noch nicht genug Daten geliefert hat. Man weiß nur, daß bei den Locomotiven dieses Zugbeförderungsmittel sehr kostspielig ist, was aber zum Theil davon herrührt, daß man es bei denselben unter sehr ungünstigen Umständen anwendet; bei dem ungeheuren Brennmaterialverbrauch dieser Maschinen muß man nämlich durch die zahlreichen und engen Feuerröhren eine sehr bedeutende Luftmenge saugen, welche nur durch eine niedrige Esse von geringer Weite entweichen kann. Diesen Zweck erreicht man, indem man den Dampf nöthigt mit großer Geschwindigkeit durch die enge Oeffnung des Blaserohrs auszuströmen; dadurch entsteht aber ein Gegendruck, welcher bis 30 Proc. von dem Dampfdruck in den Cylindern betragen kann, wodurch natürlich ein sehr bedeutender Arbeits- und Brennmaterial-Verlust veranlaßt wird.

Als allgemeinen Grundsatz hat man festzuhalten, daß eine ökonomische Zugbeförderung nur durch gleichzeitige Benutzung der mit dem Rauche entweichenden Wärme zu erreichen ist. Der Zug einer Esse kann nicht ohne den Verlust einer gewissen Wärmemenge, die der Rauch mit fortführt, stattfinden, denn er wird dadurch bedingt. Wenn man durch ein anderes Verfahren die Luft durch einen Ofen strömen lassen kann, so daß sie erst dann entweicht, nachdem man ihr alle Wärme, die sie bei der Verbrennung aufnahm, nutzbringend wieder entzogen hat, so bleibt nur zu untersuchen, ob die durch dieses Verfahren veranlaßten Kosten größer oder geringer als diejenigen sind, welche der Wärmeverlust mittelst einer Esse verursacht. Nun ist es aber klar, daß wenn man bei diesem Verfahren die warme Luft mit derjenigen Temperatur entweichen läßt, die sie in

unsern Essen besitzt, die Kosten für das Mittel zum Hervorbringen des Zuges noch dem Wärmeverlust durch die Esse hinzugerechnet werden müssen; und dieß ist bei den Locomotiven der Fall.

Der Zug welcher durch einen Dampfstrahl in den Locomotiven erzeugt wird, ist daher nicht als ein ökonomisches Verfahren zu betrachten, sondern nur als ein einfaches Mittel, um unter den ungünstigsten Umständen einen sehr starken Zug hervorzubringen, ohne Rücksicht auf den Kostenpunkt. Der ökonomische Werth des durch Dampfstrahlen hervorgebrachten Zuges läßt sich zur Zeit noch nicht festsetzen, weil man ihn nie anders als unter ähnlichen Umständen benutzt hat, nämlich nur in den Fällen, wo man nicht leicht mittelst einer Esse einen hinreichenden Zug zu erzeugen im Stande ist, z. B. auf Dampfschiffen. Es fragt sich, ob man bei Dampfkesseln, deren Heizfläche so groß ist, daß die Wärme der Gase gehörig benutzt wird, nicht den erforderlichen Zug auf ökonomische Weise mittelst eines Dampfstroms hervorbringen könnte. Die Erfahrung allein kann diese Frage lösen, und es ist wahrscheinlich, daß sie dieselbe in bejahendem Sinne in dem Falle lösen wird, wo man den benutzten Dampf der Maschinen ohne Condensation zu diesem Zweck zu verwenden im Stande ist.

Ueber den durch mechanische Mittel hervorgebrachten Zug. — Bei den Dampfkesselöfen hat man bisher keinen andern mechanischen Apparat zur Beförderung des Luftzuges anzuwenden gesucht, als die Ventilatoren. Durch ihre ununterbrochene Wirkung, ihre einfache Construction und die selten erforderlichen Reparaturen empfehlen sich diese Gebläse ganz besonders zur praktischen Anwendung.

Der Nutzeffect der Ventilatoren ist gering, d. h. die durch diese Maschinen in Bewegung gesetzte Luftmenge entspricht ihrem Kraftbedarf nicht; eine Kolbenmaschine, durch dieselbe Kraft wie ein Ventilator in Betrieb gesetzt, würde einen weit größern Effect hervorbringen, aber ihre complicirtere Construction und die häufigen an ihren Ventilen und Kolben erforderlichen Reparaturen würden diesen Vortheil mehr als aufwiegen, besonders in dem vorliegenden Falle.

Die Ventilatoren können nicht nur als Sauger, sondern auch als Bläser verwendet werden. Ersteres ist bei den Kesselöfen zweckmäßiger; man braucht nur die Oeffnung von einer der Wangen, während diejenige der andern verschlossen ist, an dem Ende des letzten Feuercanals anzubringen, und die Röhre in eine Esse einmünden zu lassen. Es müßte jedoch der Rauch vor dem Abziehen in die Esse möglichst vollständig abgekühlt werden, wenn der Ventilator den Zug auf ökonomische Weise hervorbringen soll.

Ist diese letztere Bedingung erfüllt, so gewähren die Ventilatoren eine bedeutende Ersparung. So wird z. B. in einem der Vigier-Bäder zu Paris der Rauch, nachdem er in kleinen Röhren, die durch das zu erwärmende Wasser gehen, abgekühlt worden ist, von einem Ventilator angesaugt, der ihn in eine Esse ausströmen läßt. Dieser Ventilator, welcher nur 40 Umgänge in der Minute macht, wird durch einen einzigen Mann in Bewegung gesetzt und saugt soviel Luft an, um in der Stunde 85 Kil. Holz zu verbrennen, oder 42,5 Kil. Steinkohlen (da 1 Kil. der letztern die doppelte Luftmenge im Vergleich mit dem Holz erfordert). Eine Dampfpferdekraft hat die 7fache Leistung von der Kraft eines Menschen, und man könnte daher mit einer solchen einen Ventilator bewegen, der eine hinlängliche Luftmenge ansaugt, um $7 \times 42 = 297{,}5$ Kilogr. oder etwa 300 Kil. Steinkohlen in der Stunde zu verbrennen. Nun kostet die Pferdekraft mit einer guten Dampfmaschine in der Stunde 3 Kil. Steinkohlen; man erlangt daher mit Hülfe eines Ventilators, mit 3 Kil. Steinkohlen den zur Verbrennung von 300 Kil. Kohlen erforderlichen Zug. Sonach würde der Zug, durch einen Ventilator hervorgebracht, nur 1 Proc. von dem verbrannten Brennmaterial kosten, während er durch Essen bewerkstelligt, 25 Proc. desselben beansprucht.

Wir führen noch ein anderes Beispiel aus der Praxis im Großen an: in einer Brauerei zu Löwen (in Belgien) reicht ein Ventilator hin, um das nöthige Ansaugen für eine Verbrennung von 1000 Kilogr. Steinkohlen per Stunde zu bewirken. Dieser Ventilator beansprucht 6 Pferdekräfte, welche bei einer guten Maschine einem Verbrauch von 15 bis 20 Kil. Kohle per Stunde entsprechen, d. h. von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Proc. des erwähnten zu verzehrenden Brennmaterials. Eine Esse würde einen Steinkohlen-Verlust von 250 Kil. in der Stunde oder von 3000 Kil. in der 12stündigen Schicht veranlassen; der Ventilator bringt dagegen dieselbe Wirkung mittelst eines Verbrauches von höchstens 20 Kil. in der Stunde, also von 240 Kil. in 12 Stunden hervor. Wenn man daher die Wärme des Rauches vor seinem Ausströmen in die Esse vollständig benutzen könnte, so würden im gegebenen Falle durch die Anwendung des Ventilators zur Herstellung des Zuges täglich 2760 Kil. Steinkohlen erspart werden.

XXVI.

Transportable Eisenbahn in Anwendung auf Dampfpflüge, transportable Dampfmaschinen u. s. w.; von W. Cambridge zu Bristol.

Aus dem London Journal of arts, October 1857, S. 223.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Diese Erfindung, welche am 11. Decbr. 1856 für England patentirt wurde, betrifft eine an den Rädern von Dampfmaschinen und Fuhrwerken anzubringende transportable oder endlose Eisenbahn, um die Bewegung jener Maschinen über lockern Boden und unregelmäßige Flächen zu vermeiden.

Fig. 10 stellt eine an den Rädern eines Dampfpfluges oder einer transportablen Dampfmaschine anzubringende endlose Eisenbahn in der Seitenansicht, Fig. 11 im Querdurchschnitte dar. a, a ist ein gewöhnliches, mit einem eisernen Felgenkranz versehenes Wagenrad. Die endlose Eisenbahn ist in Abschnitte getheilt. Jeder dieser Abschnitte besteht aus einer an eine dicke Holzplatte c befestigten eisernen Schiene b, welche längs ihrer Mitte mit einer hervorragenden Leiste versehen ist. Zu beiden Seiten der letzteren sind die Führungen d, d aus Winkeleisen befestigt. Diese Führungen bilden eine Art Rinne, worin das Rad läuft, und haben den Zweck, das Rad auf der mittleren hervorragenden Leiste zu erhalten. An die Schiene sind die Lappen e, e geschraubt und mit Bolzen versehen, welche durch Löcher an dem Ende der Stangen f, f gehen, wodurch sämmtliche Abschnitte der Eisenbahn mit einander verbunden sind. Wie man sieht, steht die Eisenbahn keineswegs in irgend einer festen Verbindung mit dem Rad; sie ist ganz unabhängig von demselben und bildet nur eine Art endloser Kette rings um die Peripherie des Rades, von der sie losgemacht werden kann, indem man einfach den Bolzen von einem der Stangenpaare f, f herauszieht und dadurch den Zusammenhang der endlosen Kette aufhebt. Das Rad erscheint alsdann als ein gewöhnliches Rad, welches auf jeder Straße dahinrollen kann; doch läßt sich die endlose Eisenbahn im erforderlichen Falle wieder mit Leichtigkeit anlegen. Man sieht ferner, daß keine besondere Radconstruction hiezu nothwendig ist, indem dieselbe Eisenbahn an jedem gewöhnlichen Rade von gleichen Dimensionen angelegt werden kann.

XXVII.

Verfahren zum Ausrüsten von Kautschukblättern und zur Vereinigung derselben mit Geweben, von William Johnson zu London.

Aus dem London Journal of arts, Sept 1857, S. 213.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die vulcanisirten Kautschukblätter werden nach der Methode, welche sich der Genannte am 3. October 1856 als Mittheilung patentiren ließ, zuerst an ihrer Oberfläche dadurch entschwefelt, daß man sie in Aetzkali und nachher zur Neutralisation des dem Blatt noch anhaftenden Alkalis in Salzbrühe (welche Essig enthält) kocht, und alsdann wäscht. Hierauf werden die Oberflächen dieser Blätter geschliffen oder rauh gemacht.

Fig. 12 stellt die zum Schleifen der Kautschukoberflächen dienliche Maschine in der Seitenansicht dar. a, b ist ein hölzernes Gestell, welches unten eine Walze c enthält, auf der das zu schleifende Blatt a* aufgewunden wird. Dieses Blatt läuft von der Walze c über ein Paar Leitwalzen d, dann über die im Grundrisse Fig. 13 deutlicher sichtbare Spannvorrichtung e. Die Walzen c und d, sowie das Ausspannbret e liegen in einem Rahmen f und dieser liegt mit dem Zapfen g auf dem Hauptgestell a, so daß das Bret e nach Erforderniß gehoben oder niedergelassen werden kann. Die Oberfläche des Bretes e ist mit divergirenden Rinnen versehen, welche das Ausbreiten der darüber hinweggezogenen Kautschukfläche bewirken. Von dem Spannbret läuft das Kautschukblatt unter den Schleifcylinder g', dessen Oberfläche mit Schmirgel oder Sandpapier ꝛc. überzogen ist. Von da gelangt das Blatt über den Streckcylinder h und wird endlich auf die Walze i gewickelt. Zwischen dem Schleifcylinder und dem Streckcylinder ist aber die rauh gemachte Oberfläche der Wirkung einer Circularbürste k ausgesetzt, welche alle lockeren Ueberreste, Staub oder Unreinigkeiten von der Oberfläche des Blattes entfernt. l ist die mit der losen und festen Rolle m versehene Hauptwelle. Der Schleifcylinder g' wird von der großen Rolle c aus durch den Riemen n getrieben. p ist eine Zwischenwelle mit einer conischen Trommel q, welche mittelst des Riemens r von einer andern an die Treibwelle befestigten conischen Trommel in Umdrehung gesetzt wird. Die Welle p theilt der Rolle t mittelst des Riemens s eine langsame Bewegung mit. Die Rolle t enthält ein kleines Getriebe u, welches in das an der Achse der Streckwalze h befestigte Zahnrad v

greift. Diese Walze dreht sich sehr langsam, und vermöge der Adhärenz an ihrer Oberfläche wird das Kautschukblatt langsam durch die Maschine gezogen und auf die Walze i gewickelt, welche durch die Berührung mit dem Streckcylinder in Umdrehung gesetzt wird. Der Schleifcylinder g' rotirt nach einer der Bewegung des Blattes entgegengesetzten Richtung mit großer Geschwindigkeit, nämlich mit 800 bis 1000 Umdrehungen per Minute. Die Bewegung der Kautschukfläche läßt sich durch Verschiebung des Riemens r längs der conischen Trommeln reguliren. Die rotirende Bürste k wird von der zweiten großen Rolle w der Hauptwelle aus mittelst des Riemens x in Thätigkeit gesetzt; sie rotirt in der nämlichen Richtung wie der Schleifcylinder. Durch Heben oder Senken des Ausspannbretes e kann eine größere oder kleinere Fläche des Kautschuks mit dem Schleifcylinder in Berührung gebracht werden.

Das an das Kautschukblatt zu befestigende Tuch ist an der Vereinigungsfläche mit einer dünnen Schichte aufgelösten Kautschuks überzogen. Das Lösungsmittel wird nachher wieder vollständig verdampft. Das auf diese Weise vorbereitete Tuch wird mit dem zubereiteten Kautschukblatt mittelst starker Walzenpressung so innig vereinigt, daß die mit einander verbundenen Flächen ohne irgend ein weiteres Bindemittel fest an einander haften.

Fig. 14 stellt eine Maschine zur Vereinigung des Gewebes mit dem Kautschukblatt im verticalen Längendurchschnitte dar. a* ist das zubereitete Kautschukblatt; b* sind die beiden mit ihm zu vereinigenden Tücher. Der Kautschuk ist auf der von der Maschine Fig. 12 kommenden Walze i aufgerollt. b,b sind die Walzen, auf welche das Tuch gewickelt ist. Zur Vereinigung der beiden Gewebe mit dem Kautschukblatt dienen die schweren Preßwalzen c, d; e und f sind zwei andere Walzen, welche nach der nämlichen Richtung rotiren, wie die untere Preßwalze d. Sämmtliche vier Walzen werden mittelst eines geeigneten Räderwerks in Umdrehung gesetzt. Die Walze i liegt seitwärts auf der Walze e, und empfängt von der letzteren ihre Bewegung vermöge der Reibung. Die oberen Flächen der beiden Walzen e und f und die Vereinigungsstelle zwischen beiden Preßwalzen sollten alle in derselben geraden Linie liegen, damit die Verbindung der drei Fabricate gleichzeitig an dieser Stelle stattfindet. Die auf der Walze f ruhende Walze g nimmt die mit einander verbundenen Fabricate auf. Soll der Stoff elastisch oder dehnbar werden, so muß die Geschwindigkeit der Walze e geringer seyn, als die der Walzen d und f, während diese stets mit gleicher Geschwindigkeit rotiren. Hieraus folgt, daß das Kautschukblatt a* mit dem obern und untern Fabricate in ausgedehntem Zustande vereinigt wird; der Grad der Ausdehnung hängt von

den relativen Geschwindigkeiten der Walze e und der beiden Walzen d und f ab. Sobald nun das vereinigte Fabricat frei ist, so schrumpft es zu den ursprünglichen Dimensionen des Kautschuks zusammen und kann bis zu den ursprünglichen Dimensionen des Tuchs wieder ausgedehnt werden. Innerhalb dieser Gränzen ist das Fabricat vollkommen elastisch.

Für ein elastisches Fabricat eignet sich ein Tuch von offener, dünner Textur am besten, indem dasselbe leichter zusammenschrumpft, als ein dichtes Gewebe, welches durch die Contraction des Kautschuks leicht runzelig wird. Das verbundene Fabricat wird schließlich einer Temperatur von 150 bis 200° Fahr. (66 bis 93° Cels.) ausgesetzt, um eine vollständige Adhärenz der Theile herzustellen, und die schädlichen Gerüche zu beseitigen. Das nach dieser Methode erzeugte Fabricat dient zur Anfertigung von Schuhen, Gamaschen, Stiefeln, Gürteln ꝛc.

XXVIII.

Centrifugalapparate zum Decken und Trocknen des Zuckers, von John Aspinall.

Aus dem London Journal of arts, Octbr. 1857, S. 202.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Der verbesserte Centrifugalapparat, welchen sich der Erfinder am 3. März 1856 für England patentiren ließ, ist sowohl hinsichtlich der Aufnahme als auch der Ablieferung des Zuckers selbstthätig. Fig. 7 stellt denselben im Verticaldurchschnitte dar. A ist eine in dem Mantel des Apparates gelagerte senkrechte Welle, und D ein Behälter, in welchem das Trocknen des Zuckers vor sich geht. Dieser Behälter ist an die Welle A befestigt und besteht aus einem über die Rippen b, b gespannten Drahtgewebe oder siebartig durchlöcherten Metall, welches oben mit einem Ringe B und unten mit einer kreisrunden Platte C verbunden ist. Letztere ist in Fig. 8 im Grundrisse dargestellt. Die Seiten des Behälters D bestehen aus Stufen D^1, D^2, D^3, D^4 von nach oben zunehmenden Durchmessern; diese Stufen werden durch flache Ringe b′, b′ gebildet. In dem Behälter sind die kreisrunden horizontalen Leitplatten, E^1, E^2, E^3, E^4 angeordnet, welche auf jeder Stufe auf Blöcken ruhen und den Behälter in mehrere Abtheilungen theilen. F ist ein ringförmiger, an das Gestell befestigter Rumpf, welcher leicht herausgenommen werden kann. Die

Welle A tritt durch eine in der Mitte des Rumpfs befindliche Röhre. Unten führt der Rumpf in ein conisches Vertheilungsstück G, welches mittelst der Arme c, c an die Welle a befestigt ist und mit ihr rotirt. Die Basis dieses Conus breitet sich unten zu einer glockenförmigen Mündung G^1 aus, deren Kante die Seite des Behällers D nicht berührt. Wird nun die Welle A und mit ihr der Behälter D in Rotation gesetzt, so gelangt der aus dem Rumpf F herabsinkende Zucker in den Vertheiler G, von da in den Raum d und steigt nun in Folge der Centrifugalwirkung von Stufe zu Stufe. Er wird zwischen der Platte E^1 und dem Theil b^1 der ersten Stufe, dann zwischen der Platte E^2 und dem Theil b^2 der folgenden Stufe u. s. w. hindurchgepreßt, bis er den obern Theil der Maschine erreicht, worauf ihn die obere Platte E^4 aus der Maschine leitet und gereinigt und getrocknet an einen kreisrunden Recipient abgibt. Um die Zuführung des Zuckers zu erleichtern, stellt man die Maschine wo möglich unterhalb der Pfanne oder des Wärmapparates auf, und läßt den Zucker durch eine Rinne direct in den Rumpf fallen.

Fig. 9 stellt eine Modification der beschriebenen Maschine, bei welcher die Seiten des Centrifugal-Behälters nur zwei Stufen besitzen, im senkrechten Durchschnitte dar. A ist die verticale Welle, welche in einem Lager a^1 und in einer Pfanne a^2 am Boden des Mantels B rotirt; C ist das zum Betrieb des Apparates dienende Räderwerk, welches seine Bewegung von einer Dampfmaschine oder sonstigen Triebkraft herleitet. D ist der Reinigungsbehälter, welcher, wie in Fig. 7 aus einem über die metallenen Rippen b, b gespannten Drahtgewebe besteht, welches oben und unten mit den Ringen D^1, D^2 verbunden ist. Die Welle erstreckt sich im vorliegenden Falle nicht ganz durch den Behälter D. Die Seiten des Behälters sind stufenförmig und mit Ringen f, f versehen. E^1, E^2 sind kreisrunde Führungsplatten, welche rings um die innere Fläche des Behälters D nahe an dem oberen Theile jeder Stufe angeordnet, jedoch nicht an die Maschine befestigt sind, so daß sie sich innerhalb gewisser Gränzen frei bewegen können. F ist ein feststehender Rumpf, welcher oben auf einem an den Mantel befestigten Ring f^1 ruht. G ist ein mit der Welle A rotirender conischer Vertheiler. Ein Mantel B^2, welcher den obern Theil des Gehäuses B umgibt, hat den Zweck, den aus dem Centrifugalbehälter getriebenen Zucker in Empfang zu nehmen und nach einer kreisrunden rotirenden Plattform H zu leiten, welche auf Frictionsrollen g, g läuft. Diese Plattform wird mittelst eines über eine Rolle I geleiteten Riemens in Rotation gesetzt, indem eine jener Frictionsrollen g an die Achse j dieser Rolle befestigt ist. Der Zucker fällt auf die rotirende Plattform und wird durch ein Schabeisen K von dieser entfernt.

Die an der Seite des Mantels B angebrachten Frictionsrollen k, k haben den Zweck, die Plattform in dem geeigneten Abstande vom Mantel zu halten. An jedem Ring f, welcher die Peripherie jeder Stufe des Centrifugal-Behälters bildet, ist ein Träger l befestigt, welcher einen Winkelhebel m enthält. Einer der Arme des Winkelhebels lehnt sich gegen eine Hervorragung n, die an der obern Seite der Platten E^1, F^2 angebracht ist, während an dem andern Arm ein Gewicht o befestigt ist. Wenn nun der Behälter rotirt, so fällt der Zucker aus dem Rumpf F durch den Vertheiler G auf den Boden des Behälters D und wird dann durch die Centrifugalkraft unter die erste Leitplatte E^1 getrieben, wo er durch das Gewicht o und den Winkelhebel m so lange zurückgehalten wird, bis der Druck des Zuckers das Gewicht o überwältigt, worauf der Zucker die Platte E^1 in die Höhe hebt und in die folgende Abtheilung gelangt. Hier findet auf die Platte E^2 die nämliche Wirkung statt, bis endlich der Zucker aus der Maschine geworfen wird und auf die Plattform H fällt. Der auf diese Weise während einer kurzen Zeit zurückgehaltene Zucker erscheint vollständiger gereinigt und von seiner Feuchtigkeit befreit, als wenn er, ohne einem Hindernisse zu begegnen, aus der Maschine geleitet würde. Die untere Platte E^1 ist geschlossen, die obere E^2 gehoben dargestellt.

XXIX.

Ueber Löthrohrproben; von Hrn. F. Pisani.

Aus den Comptes rendus, Novbr. 1857, Nr. 21.

Man benutzt als Brennmaterial bei den Löthrohrproben verschiedene Flüssigkeiten, aber hauptsächlich das Oel; es gibt jedoch eine Flüssigkeit, welche demselben in jeder Hinsicht vorzuziehen seyn dürfte, nämlich eine Mischung von Alkohol und Terpenthinöl. Diese erfordert nämlich nicht wie das Oel, eine Lampe von besonderer Form, weil sie in einer gewöhnlichen Weingeistlampe sehr gut brennt; ferner erzeugt sie mit dem Löthrohr eine sehr hohe Temperatur; endlich ist ihre Flamme eine der leuchtendsten, und sie verbreitet keinen unangenehmen Geruch.

Um diese Flüssigkeit darzustellen, vermischt man 6 Raumtheile Alkohol von 85 Volumproc. mit 1 Raumtheil Terpenthinöl und setzt noch einige Tropfen Aether zu. Man kann den Alkohol durch den wohlfeilern

Holzgeist ersetzen, von welchem 4 Raumtheile hinreichen. Die Flüssigkeit muß vollkommen klar seyn, weil sonst das nicht aufgelöste überschüssige Terpenthinöl ein Rauchen der Lampe veranlassen würde.

Ich theile einige von den mit dieser Flüssigkeit erhaltenen Resultaten mit.

Ein Platindraht von $^2/_{10}$ Millimeter Durchmesser wurde an seinem Ende geschmolzen, indem man das Löthrohr mit gewöhnlichem Mundstück anwandte. Ein $^3/_{10}$ Millimeter starker Eisendraht wurde ebenfalls zu einem Kügelchen von 2 Millimeter Durchmesser geschmolzen.

Hr. P. Schmidt hat in meinem Laboratorium mit dem Löthrohr auf Kohle in einem flachen Grübchen 4,6 Grm. Kupfer und 23,5 Grm. Silber geschmolzen. Er hat auch Kupellationen ausgeführt, indem er auf einmal bis 5 Gramme silberhaltiges Blei anwandte.

Durchschnittlich schmilzt man, bei einiger Geschicklichkeit, 2 bis 3 Gramme Kupfer und 15 Gramme Silber, und kann Kupellationen mit Anwendung von 3 Grammen Blei machen. Alle Löthrohrproben sind so leichter gemacht, denn mit dieser Flüssigkeit schmilzt das kohlensaure Natron eben so leicht wie das Cyankalium an der Weingeistlampe. Ueberdieß erscheint hier die Reductionsflamme, welche mit den anderen Brennmaterialien schwierig zu erkennen ist, ganz deutlich und scharf.

Da jene Mischung leicht eine hohe Temperatur erzeugt, so strengt man sich bei den Löthrohrversuchen viel weniger an.

XXX.

Extraction des Goldes und Silbers aus antimonhältigen, kupferarmen Rohlechen mit Anwendung von kaltem Wasser; von Fr. Markus.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1857, Nr. 42.

Für die bei der Schemnitzer k. k. Silberhütte im Gange befindlichen Gold- und Silberextractionsversuche hat der k. k. Bergrath und Oberhüttenverwalter Hr. W. Blaschka ein Programm entworfen, welches im Wesentlichen umfaßt:

1) die Gewinnung des Silbers aus den Rohlechen nach dem Principe der Ziervogel'schen Methode;

2) die Gewinnung des Goldes aus den entsilberten Rückständen durch Chlor, nach dem Plattner'schen Principe;

3) die Concentration der in den Rückständen gebliebenen Metalle durch Zutheilung derselben als basische Zuschläge beim Rohschmelzen im Flammofen bei Braunkohlenfeuerung.

Wie ersichtlich, wird hierdurch mit Benützung der neuesten Fortschritte der Metallurgie die möglichst billige und einfache Gewinnung dieser Metalle aus den armen Zeugen angestrebt, wobei zugleich die gleichzeitige Verarbeitung möglichst großer Mengen im Auge behalten wurde.

I. Extraction des Silbers.

Die hiesigen Rohleche enthalten bisher, außer den gewöhnlichen Bestandtheilen, sehr wenig Kupfer, hingegen nicht unbedeutende Mengen von Antimon, Arsen und Zink. Nach mehreren Analysen bewegt sich die wechselnde Menge dieser Metalle innerhalb folgender Gränzen, im Centner:

Gold . . .	von	1,8	bis	4 Denär,
Silber . . .	„	4	„	5½ Loth,
Kupfer . . .	„	1	„	2 Proc.,
Antimon . .	„	5	„	7 „
Zink . . .	„	—	„	7 „

Die entsprechende Bildung des schwefelsauren Silberoxyds behufs der Auslaugung desselben erfordert nach der bisher bekannten Extractionsmethode besondere hiezu geeignete, sehr reine und kupferreiche Leche. [11]

Dieser Umstand, sowie die besondere Schwierigkeit der Leitung des Röstprocesses (bei welchem die Arbeiter bei genügendem Gange Prämien bekommen) haben der weiteren Anwendung dieses schönen Processes auf andere unreine Producte eine bisher nicht überstiegene Schranke entgegengestellt.

Es ist hierbei die Einwirkung des Antimons eine bedeutende. Es kann sich neben schwefelsaurem Silberoxyd leicht antimonsaures Silberoxyd bilden [12], welches letztere nicht wie ersteres in Wasser löslich ist, — wenn das antimonsaure Silberoxyd nicht während der Röstung durch dampfförmige Schwefelsäure zerlegt und in schwefelsaures Silberoxyd umgeändert wird. Berücksichtigt man auch, daß antimonsaures Silberoxyd bei hoher Temperatur rasch zerlegt, und daß von dem sich metallisch aus-

---

[11] B. Kerl, Hüttenkunde Bd. III S. 245. — Plattner's Röstprocesse, S. 140.

[12] Plattner's Röstprocesse, S. 168.

scheidenden Silber leicht ein Theil orydirt und verflüchtigt werden kann; wenn nicht sofort Schwefelsäure einwirkt, so ist auch anzunehmen, daß ein Gehalt an Antimon noch einen zweiten Uebelstand, nämlich einen Verlust an Silber herbeiführen kann.

Es war somit das Ziel der Versuche, diesen Hindernissen mit den einfachsten Mitteln zu begegnen.

Es wurden nach dem neuen, in Folge der erlangten Resultate festgesetzten Verfahren bereits eine größere Post Rohleche von 98 Centnern entsilbert, und die entsilberten Rückstände der Entgoldung im Großen unterzogen.

Diese Rohleche enthielten an wesentlichen Bestandtheilen im Centner:

Gold	1,8 Denär,
Silber	5¼ Loth,
Antimon	5,3 Proc.
Kupfer	1,5 „
Zink	3,3 „

Laut der im k. k. Hauptprobiramte ausgeführten Silberhaltsbestimmung der von jeder gerösteten Partie genommenen und ausgelaugten Probenrückstände betrug die Größe des Silberausbringens (bei 80 Proc. von den eingesetzten Posten) durchschnittlich 76,5 Proc. Bei dem Röst- und Auslaugeprocesse ergibt sich laut mehreren Versuchen ein Gewichtsabgang von beiläufig 21 Proc., durch dessen Berücksichtigung bei obiger Ziffer das Ausbringen auf 81,7 Proc. steigt bei einem Rückständegehalt von 17,6 Gr. im Centner. Hievon ist bei der weiteren Gewinnung die durch mögliche Probendifferenzen, den Einfluß bei der Auslaugung, mechanische Verzettlung und Verflüchtigung bei der Röstung, verloren gehende Größe (wovon sich letztere auf beiläufig 4 Proc. stellen dürfte) abzurechnen.

Es ist die Aufgabe weiterer Versuche, diese Einflüsse möglichst zu beseitigen.

Das gewonnene, im Tiegel eingeschmolzene Extractionssilber hatte den Feinhalt von 15 Loth 10 Gr.

Bei dem neuen Extractionsverfahren wird der Orydationsproceß der Rohleche durch Windführung, Dauer und Temperatur derart geleitet, daß der größte Theil des Antimons und Arsens in Antimonoryd und arsenige Säure verwandelt und verflüchtigt wird; die Bildung der schwefelsauren Metalloryde, vorzüglich des schwefelsauren Silberorydes, wird dabei möglichst vollkommen und frühzeitig eingeleitet, und auf eine dauernde Erhaltung besonders des schwefelsauren Kupferorydes, sowie auf Zersetzung des antimonsauren Silberorydes hingearbeitet. Das schwefel-

saure Zinkoxyd ist hiebei bedeutend beständiger, als das schwefelsaure Kupferoxyd.

Das so gebildete schwefelsaure Silberoxyd wird in Wasser (oder Lauge), welches zur Lösung des basisch-schwefelsauren Salzes mit etwas Schwefelsäure sauer gemacht wird [13], gelöst, und hierbei die Wärme der Mehle zur Erhitzung benützt. — Das hierbei sich bildende schwefelsaure Eisenoxyd wirkt bei der hohen Temperatur derart auf das etwa erzeugte metallische Silber ein, daß unter Bildung von schwefelsaurem Eisenoxydul schwefelsaures Silberoxyd entsteht. — Die reiche Silberlauge wird dann abgezogen und daraus durch Chlornatrium Chlorsilber gefällt, welches später reducirt und eingeschmolzen wird. Aus der silberfreien Lauge wird das Kupfer durch metallisches Eisen gewonnen. Der Kupferinhalt von dem bei diesem Versuche gewonnenen Cementkupfer betrug von dem nach der dokimastischen Probe berechneten Gesammtinhalte über 100 Proc.

Das enthaltene schwefelsaure Eisenoxydul und das schwefelsaure Zinkoxyd wird durch Concentration und Krystallisation ausgeschieden. Der in den Rückständen bleibende Theil des Silbers wird durch den Rohschmelzproceß zurückerhalten.

II. Extraction des Goldes.

Das sinnreiche Verfahren der Goldgewinnung nach Plattner's Princip durch Chlor ist — soviel bekannt — bisher im Großen mit Erfolg nur auf Arsenabbrände und Speise angewendet worden.

Eine Goldgewinnung aus Lechen besteht im Großen noch nicht. Um hierdurch den größten Theil des Goldes in Goldchlorid umzuändern und als solches auslaugen zu können, darf das goldhältige Product [14] kein metallisches Eisen (mechanisch bei der Zerkleinerung eingemengt) — keine in Wasser löslichen Metalloxyde, keine unzersetzten Schwefelmetalle enthalten, und die Oxyde müssen auf eine solche Stufe der Oxydation gebracht werden, daß sie durch Chlorgas sich nicht mehr ändern. Es darf ferner arsenige Säure, Antimonchlorür und schwefelsaures Eisenoxydul nicht enthalten seyn, da alle diese Stoffe das Goldchlorid zersetzen. Enthält das Product noch Schwefel- oder Arsenmetalle, so bilden sich [15] bei Be-

---

[13] Anwendung der Ansäuerung in Tajova. Jahrbuch der geol. Reichsanstalt, 1851, Bd. I S. 114. — Nach B. Kerl verbraucht man in Hettstadt ½ Pfd. Schwefelsäure per Post; Hüttenkunde Bd. III S. 250.

[14] Plattner's Röstprocesse S. 136.

[15] B. Kerl. Hüttenkunde Bd. III S. 292.

handlung mit Chlor außer Chlorgold noch Chlormetalle von Eisen, Kupfer, Zink, Antimon u. s. w., ferner Chlorschwefel und Schwefelsäure, wodurch auch ein größerer Verbrauch an Chlor veranlaßt wird. Die Bildung von salzsaurem Gase bewirkt die Lösung von Metalloxyden, und bei nicht genügender Oxydation Schwefel- und Arsenwasserstoffgas, welche das löslich gemachte Goldchlorid wieder fällen.

Da nun die Leche außer Eisen auch Antimon, Arsen, Zink, Kupfer und Blei enthalten, welche durch die Röstung theilweise gerade in jene schädlichen Verbindungen verwandelt werden, wobei sich besonders Eisenoxydul und schwefelsaures Eisenoxydul bildet, so ist das wichtigste eine genügende Zersetzung derselben auf einem einfachen Wege. Es wird dieses im Wesentlichen durch eine sehr sorgfältige, oxydirende Behandlung der entsilberten Rückstände bei hinreichender Temperatur erreicht, wobei alle reducirenden Einflüsse beseitigt werden müssen.

Es ist für die Entgoldung der entsilberten Rückstände von Wichtigkeit, daß sich das Gewicht derselben nach der Entsilberung um nahe 21 Proc. verringert, wodurch sich der Goldinhalt von z. B. 50,000 Ctr. Rohlechen in beiläufig 39,500 Ctr. Rückständen concentrirt.

Zur Entgoldung wurden bereits vorräthige, cylindrische, unten conische, große Steingutgefäße mit einem Fassungsvermögen von 400 Pfund angewendet, und auch Versuche mit eigens zubereiteten Holzgefäßen gemacht. Das Filtrum besteht aus Quarzsand.

Zur Bildung des Chlorgoldes wurde Chlorgas angewendet, welches sich auch nach Lange[16] nicht nur am wirksamsten, sondern auch besonders praktisch in seiner Anwendung erwies.

Die Chlorgasentwickelung geschah in einem bleiernen Chlorapparate mit Vorlage, aus Salz, Braunstein und Schwefelsäure nach den bekannten Verhältnissen.

Zur Entgoldung wurden die erwärmten und befeuchteten Mehle in Partien von 400 Pfund eingesetzt.

Die Auslaugung des Goldchlorides geschah erfolgreich mit kaltem Wasser, wobei sorgfältig jene Temperatur einzuhalten ist, welche genügt, um nur das Goldchlorid und möglichst wenig andere Chlormetalle zu lösen.

Nach Entfernung des Ueberschusses von Chlor wird das Gold entweder metallisch oder als Schwefelgold gefällt, dasselbe ausgesüßt, getrocknet und mit Blei abgetrieben.

---

[16] Lange. Die Entgoldung der Reichensteiner Arsenikkiesabbrände durch Chlor. Archiv für Mineralogie ꝛc. von Dr. Karsten und Dr. v. Dechen Bd. XXIV S. 396.

Das Volumen der schöngelben Goldlauge betrug von einem Centner beiläufig ½ Kubikfuß. Für die Chlorgasentwickelung genügte auf einen Centner Rückstände die geringe Menge von 1,5 Pfund Schwefelsäure.

Das so aus den Rückständen ziemlich gleichmäßig erhaltene reine Goldkorn wog meist bei 70 Proc. des Goldinhaltes.

Durch ein Aufschließen derselben vermittelst einer Behandlung mit 0,25 Proc. Chlornatrium stieg das Goldausbringen über 80 Proc. Das in den Rückständen rückbehaltene Gold wird beim Rohschmelzprocesse ebenfalls gewonnen.

Es ist hiebei von großem Interesse, zu untersuchen, in welcher Verbindung das Gold im Leche enthalten ist.

Die bei den Versuchen stets gemachte Erfahrung, daß die Größe des Goldausbringens meist gleich sey der des Silberausbringens, so daß, wenn z. B. im Rohleche die Mark Silber 6 Denäre enthielt, dieselbe auch nach der Entgoldung ziemlich nahe wieder 6 Denäre hält, — weist darauf hin, daß das Gold in einer Verbindung enthalten sey, welche in ihrem Verhalten von der des Silbers abhängt.

Es ist demnach sehr wahrscheinlich, daß das Gold im Rohleche an das Schwefel- und Antimonsilber — sey es nun metallisch oder als Schwefel- oder Antimongold — gebunden sey.

Durch die Oxydation und die Lösung des schwefelsauren Silberoxydes wird das metallische Gold frei, und das an Schwefel und Antimon gebundene im Verhältnisse der Lösung des Silbers reducirt, und ist nun der Einwirkung des Chlors bloßgelegt. — Durch ein weiteres Aufschließen durch Chlornatrium wird auch ein großer Theil des antimonsauren Silberoxydes zerlegt, und das so wieder frei gewordene und in Goldchlorid verwandelte Gold wird durch die hohe Temperatur zu Chlorür- und metallischem Gold verändert.

Ich hatte am 31. Juli die Ehre, die erzeugten edlen Metalle dem k. k. Ministerialrathe Hrn. Ritter v. Rußegger vorzulegen, — die Erstlingsproducte des obigen, zum erstenmale auf Rohleche bei großentheils günstigem Gange im Großen angewendeten Extractionsverfahrens.

XXXI.

Ueber das von den HHrn. Bechi und Haupt erfundene Verfahren zum Zugutemachen der Kupfererze; vom Bergingenieur E. Petitgand zu Paris.

Aus der Revue universelle, Bd. II S. 249.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die Methoden zum Zugutemachen der Kupfererze auf dem naſſen Wege oder zur Cementkupfergewinnung, veranlaßten zahlreiche Verſuche um ſie zu verbeſſern, deren Erfolg jedoch im Allgemeinen ziemlich unſicher geblieben iſt. Ohne die Wirkſamkeit des einen oder des andern Verfahrens in Abrede ſtellen zu wollen, glauben wir, daß die erfolgreiche Anwendung derſelben durch verſchiedene eigenthümliche Umſtände bedingt iſt. Die meiſten dieſer Kupferhüttenproceſſe bezwecken das Zugutemachen armer Erze, welche am häufigſten vorkommen und meiſtens die Hüttenkoſten des gewöhnlichen Verfahrens nicht zu tragen vermögen, und es läßt ſich daher nicht läugnen, daß wenn dieſe Methoden umſichtig angewendet werden, ſie im Hüttenweſen weſentliche Dienſte zu leiſten vermögen und daher den Abbau von Kupfererz-Lagerſtätten geſtatten, die jetzt gar nicht gebaut werden können.

Dieſe Betrachtungen veranlaßten uns zunächſt zur nachfolgenden Mittheilung eines neuen Verfahrens, welches wir im Frühjahr 1857 auf einer Reiſe durch die wichtigſten Kupferbergwerke im Toscaniſchen im Betriebe ſahen.

Dieſes Verfahren, welches von den HHrn. Bechi, Profeſſor der Chemie zu Florenz, und E. Haupt (aus Freiberg), Hüttendirector zu Maſſa, erfunden wurde, beſteht in einer Verbindung des naſſen Weges oder der Cementation, mit dem trocknen Wege oder der Schmelzung; es gründet ſich hauptſächlich auf die Reactionen des Kochſalzes auf die aus mehreren Schwefelmetallen zuſammengeſetzten Sulfuride. Es ſcheint uns einigermaßen mit dem Auguſtin'ſchen Verfahren zur Extraction des Silbers aus ſilberhaltigen Kupfererzen Aehnlichkeit zu haben, welches eine Zeit lang im Mansfeld'ſchen angewendet wurde, um das Silber aus dem dortigen Kupferſtein von ſehr complicirter Zuſammenſetzung zu gewinnen. Man wird übrigens aus dem Folgenden erſehen, daß das Verfahren nur bei weſentlich kieſeliger Gangart wirkſam ſeyn kann.

Die Erfinder stellen zur Begründung ihrer Methode Formeln auf, welche wir nicht discutiren wollen, da sie uns irrig zu seyn scheinen, und mit der angenommenen Theorie nicht übereinstimmen.

Der Betrieb nach dieser Methode steht auf der Kupferhütte Capanne-vecchie im Gebirge von Massetano, unweit Massa marittima, etwa 30 Kilometer von dem Hafen Follonica, in ausgedehnter Anwendung. Dabei müssen wir dankend die Gefälligkeit der Beamten jener Hütte anerkennen, welche uns in den Stand setzten, das neue Verfahren genau zu studiren und in allen seinen Einzelheiten zu verfolgen, kurz alle Betriebsresultate kennen zu lernen.

Beschaffenheit des Erzes. — Das behandelte Erz kommt von einem sehr mächtigen Quarzgange im Jurakalk, in welchem sich sehr regelmäßig Kupferkies, in Begleitung von sehr wenig Blende und Schwefelkies eingesprengt findet. Der Kupfergehalt dieses Erzes beträgt durchschnittlich $1\frac{3}{4}$ bis höchstens 2 Procent.

Gang des Hüttenbetriebes. — Das auf die Halden, an deren Fuß die Hütten liegen, geförderte Erz erleidet eine Handscheidung, um die tauben Quarzstücke auszuhalten; es wird dann in Stücke von höchstens 4 bis 5 Centimeter Größe zerschlagen. Darauf bildet man auf einer Unterlage von Holz und mit abwechselnden Schichten von Kohlen kleine Rösthaufen, wie sie am Harz, in Sachsen und auf vielen anderen deutschen Hütten üblich sind. Solche runde Haufen enthalten 200 bis 250 Tonnen (à 20 Ctr.) Erz.

Erste Röstung. — Nachdem die Haufen entzündet worden sind, bleiben sie 12 bis 14 Tage im Brande. Nachdem sie hinlänglich erkaltet sind, zieht man sie auseinander, zerschlägt die zusammengebackenen Stücke, und hält die unvollkommen gerösteten Stücke für eine folgende Röstung aus.

Diese erste Röstung hat nach den Erfindern des Verfahrens nur den Zweck, die Zerkleinerung des Erzes zu erleichtern und wohlfeiler zu machen. Sie liefert jedoch noch ein anderes, und zwar sehr wichtiges Resultat, indem sich dabei ein großer Theil des Schwefels entwickelt, und überdieß bilden sich schwefelsaure Salze und selbst Oxyde in beträchtlicher Menge; hierdurch müssen die folgenden Processe wesentlich befördert werden.

Zweite Röstung. — Das auf diese Weise geröstete Erz wird mittelst Pochwerken oder senkrechter Mühlsteine in Pulver verwandelt; dieses wird durchgesiebt und gelangt in Flamm-Röstöfen. Dieselben haben die Einrichtung der Freiberger Röstöfen, mit doppelter Sohle mit einem Feuerraum in der Mitte; jede Sohle wird mit 2000 bis 2500 Kilogr. Material besetzt.

Uns scheint diese Art von Oefen zu dem vorliegenden Zweck nicht sehr vortheilhaft zu seyn, weil man zu Capanne-vecchie nur Holz und Reißbündel verbrennen kann. Die Oefen mit zwei übereinander liegenden Sohlen, deren man sich auf dem Extractionswerke im Mansfeldschen, ferner am Rhein, in Belgien, Ungarn ꝛc. zum Rösten bedient, verdienen offenbar den Vorzug.

Sobald die Oefen besetzt sind, feuert man stark und unterhält das Feuer 2½ bis 3 Stunden, so daß die Röstung unter dem Einfluß einer hohen und wohl unterhaltenen Temperatur erfolgt, während die Arbeiter das Erz mit eisernen Rechen häufig durchrühren, um die Entwickelung der Gase zu erleichtern und die Oxydation zu befördern.

Chlorirung. — Man kann die Röstung als beendigt ansehen, wenn die schwefligen Dämpfe aufhören von der Oberfläche des Erzes aufzusteigen; man vermindert alsdann das Feuer, und sobald der Ofen dunkelroth zu werden beginnt, setzt man Kochsalz zu, nämlich 2 bis 8 Proc. des eingebrachten Erzes, je nach dessen Kupfergehalt. Es wird dann sogleich stark umgerührt und dieß ohne Unterbrechung 10 bis 12 Minuten lang fortgesetzt. Nach einigen Augenblicken der Ruhe zieht man das Gemenge aus dem Ofen und schreitet zu einer andern Röstung, welche auf dieselbe Weise ausgeführt wird.

Dieser letztere Proceß ist der wesentliche Theil des Zugutemachens; er erfordert eine außerordentliche Aufmerksamkeit, denn eine schlecht ausgeführte Röstung oder der unzeitige Zuschlag des Salzes, können den ganzen Erfolg in Frage stellen.

Wir wollen nun das Resultat der Röstung besprechen. Die Erfinder behaupten, daß die mit Kochsalz und Kieselerde in Berührung gebrachten Metalloxyde unter dem Einfluß einer hohen Temperatur und des Wasserdampfes sich auf Kosten des im Kochsalz enthaltenen Chlors in basische Chloride (Oxychloride) verwandeln, während das Natrium als Natron frei wird, welches man durch Schwefelsäure neutralisirt, damit es nicht einen Theil des löslichen Kupfersalzes präcipitirt.

Nimmt man die Theorie der Erfinder an, oder besser diejenige welche wir vorschlagen und die mit den Daten der Wissenschaft besser übereinstimmt, so ist es einleuchtend, daß die flüchtigen Chloride, welche entstehen müssen, nämlich die Chloride des Arseniks, Antimons, Eisens, Zinks, sich verflüchtigen werden, während das Kupferchlorid und Oxychlorid, welche in der Gangart geblieben sind, durch eine zweckmäßige Auslaugung gewonnen werden können.

Dieß ist die von den Erfindern aufgestellte Theorie, welche nothwendig berichtigt werden muß; denn wenn man diesen Hüttenproceß

gehörig ausführen und nöthigenfalls verbessern will, so muß man die wissenschaftlichen Grundsätze, auf denen er beruht, gehörig kennen.

Wenn, wie die Erfinder behaupten, das Kupferoxyd, ohne durch das Kochsalz zersetzt zu werden, in Kupfer-Oxychlorid verwandelt würde, so müßte man nothwendig annehmen, daß das Natrium des Kochsalzes auf Kosten des im Wasserdampf enthaltenen Sauerstoffs in Natron übergeht, während der frei gewordene Wasserstoff Chlorwasserstoffsäure bildet, die ihrerseits das Kupferoxyd angreift. Diese Reaction kann aber nicht stattfinden, weil die Chlorwasserstoffsäure und das Natron sich unvermeidlich und unmittelbar in Kochsalz und Wasser umwandeln würden, so daß also kein Resultat erfolgen würde. Nimmt man aber auch diese Theorie an, so würde dennoch keine Bildung von Oxychlorid stattfinden, während gerade hierauf die Erfinder ein besonderes Gewicht legen.

Unsere Theorie ist folgende:

Indem das Chlornatrium auf das Kupferoxyd einwirkt, bildet sich in Folge einer doppelten Zersetzung einestheils lösliches Kupferchlorid, und anderntheils Natron, welches sich dann mit der Kieselerde zu Natronsilicat verbindet. Die anderen im Erz enthaltenen Metalloxyde werden auf ähnliche Weise chlorirt. Da das Natronsilicat übrigens (obwohl in geringerem Grade) die alkalischen Eigenschaften des Natrons hat, so erscheint es uns zweckmäßiger für den Erfolg des Processes zu seyn, das Kochsalz und die Kieselerde auf schwefelsaure Metalloxyde reagiren zu lassen. Die frei gewordene Schwefelsäure würde alsdann das Natronsilicat zersetzen, um neutrales schwefelsaures Natron zu bilden, welches auf eine Lösung von Kupferchlorid keine Wirkung ausübt.

Nach dieser Abschweifung fahren wir fort den Gang der Arbeit zu beschreiben, und zwar mit Beihülfe der beigegebenen Abbildungen, von denen Fig. 15 einen Querdurchschnitt nach der Linie X Y der Fig. 16 und Fig. 16 einen Grundriß der Anordnung der Betriebsapparate darstellt.

M Raum, welcher die aus den Röstöfen kommenden Erze aufnimmt.

A Gefäße zum Auslaugen des Erzmehls.

B Gefäße zur Aufnahme der zu fällenden Lösung.

C Gefäße zum Fällen der Oxyde.

D Gefäße zum Absetzen des Niederschlags und zum nachherigen Abziehen des Wassers.

R Gerenne für die Rückstände.

G Gerenne in welchen das Wasser herbeigeführt wird.

G′ Gerenne für die Herbeiführung des Kalkwassers.

G″ Becken worin das Kalkwasser bereitet wird.

E Treppen.

F Oefen zum Trocknen der Oxyde.

P Esse.

Das auf angegebene Weise chlorirte Erz wird in ein länglich viereckiges Gefäß A gebracht, dessen Boden durchlöchert ist und mit Strohbündeln, die als Filter dienen, bedeckt wird; es werden etwa $\frac{4}{5}$ der Höhe des Kastens mit Erzmehl angefüllt. Man feuchtet alsdann die Masse nach und nach mit geringen Wassermengen an, und wenn man annehmen kann, daß sie gänzlich durchdrungen ist, füllt man das Gefäß bis zum Rande mit Wasser an, welches jedoch nicht auf einmal eingelassen wird. Die aufgelösten Metalltheile fließen in ein zweites Gefäß B von gleichen Dimensionen ab, welches auf einer zweiten Ebene so angebracht ist, daß sein Rand mit dem Boden des ersten Gefäßes A gleich liegt. Sobald das Gefäß B gefüllt ist, leitet man aus dem Gefäße G'' mittelst des Gerennes G' eine gewisse Quantität Kalkmilch herbei; man rührt die gemischte Lösung nach allen Richtungen durch, und läßt sie alsdann in das Concentrationsgefäß C ab, worin sich der Niederschlag absetzt. In dem Maaße als sich der Absatz verdichtet, zieht man das klar gewordene Wasser durch einen Hahn ab, um in das Gefäß C wieder Lösungen geben zu können. Zuweilen wendet man Aschenlauge zum Fällen der Oxyde an, dieß hängt aber von der Menge der Asche ab, welche man beim Verbrennen von Holz und Reisig auf den Rosten der Röstflammöfen erhält. Weit zweckmäßiger würde es seyn, die Fällung durch Eisen zu bewirken, man verwirft aber dieses Mittel als zu theuer. Nachdem der Niederschlag im Absetzgefäß D eine teigige Consistenz erlangt hat, wird er mittelst Schaufeln ausgeschlagen und auf eine benachbarte Sohle, welche bedeckt, aber gehörig gelüftet ist, geworfen, oder sogleich auf die Sohle eines der Trockenöfen F gebracht, wo die Masse, ehe sie zu den Schmelzöfen gelangt, getrocknet wird. Hiermit ist nun das Verfahren auf dem nassen Wege beendigt.

Ehe man einen zweiten Auslaugeproceß beginnt und hierzu den Rückstand aus den Gefäßen schafft, probirt man ihn mittelst Ammoniak, ob er eine blau gefärbte Flüssigkeit liefert. In diesem Falle enthält er noch Kupfer, und man muß alsdann eine gewisse Wassermenge, die mit Schwefelsäure angesäuert ist, herbeiführen, welche die unaufgelöst gebliebenen Oxydtheilchen angreift und auflöst.

Um 10 Tonnen oder 200 Ctr. chlorirtes Erz zu rösten, auszulaugen, zu fällen und die Oxyde zu trocknen, sind sechs bis acht Tage erforderlich. Diese sogenannten Oxychloride haben das Ansehen einer leichten, etwas lockern Erde von grünlicher Färbung; sie gewähren ein

Ausbringen, welches bis auf ein Zehntel, dem ganzen durch die chemische Analyse gefundenen Kupfergehalt des behandelten Erzes entspricht und enthalten 25 bis 30 Proc. metallisches Kupfer.

Ich habe eine Probe dieses Oxychlorids an das Probirbureau der Pariser Bergschule gesandt; sie gab folgende Resultate:

Sand und Kieselerde	6,0	
Eisenoxyd und Thonerde	4,6	
Zinkoxyd	2,6	
Kupferoxyd	26,8	= 24,12 Kupfer
Kupferchlorid	4,4	
schwefelsaurer Kalk	38,8	
Wasser	16,8	
	100,0	

Eine zweite, von dem Chemiker F. Weil vorgenommene Analyse, gab dieselben Resultate.

Schmelzproceß. — Diese Oxyde werden hernach auf dem trockenen Wege reducirt; man setzt sie in einem kleinen Freiberger Krummofen durch. Sie sind natürlich leichtflüssig und erfordern nur 1 Theil Kohle auf 3 bis 4 Theile, je nachdem die Masse mehr oder weniger trocken ist.

Das Resultat des ersten Schmelzens besteht in armen Kupferschlacken, in Stein mit 45, 50 und 55 Proc. Kupfer, und in wenigem Schwarzkupfer.

Dieser Stein wird auf gewöhnliche Weise geröstet und gibt dann bei einem zweiten Schmelzen Schwarzkupfer und wenige Schlacken, die so reich sind daß sie einem folgenden Schmelzen auf Stein zugeschlagen werden können.

Das Schwarzkupfer wird hernach im kleinen Herde gahr gemacht.

Wir werden unten die Hüttenkosten, welche das Verfahren auf dem nassen Wege veranlaßt, mittheilen. Zur Würdigung des Werthes dieses Verfahrens geben wir jetzt eine Uebersicht der Processe, wodurch arme Erze auf gewöhnliche Weise, d. h. auf dem trocknen Wege zugutegemacht werden.

Wenn die Kupfererze sehr reich sind, so ist ihr Zugutemachen sehr einfach. Durch Rösten werden sie in Oxyde verwandelt, dann auf Schwarzkupfer verschmolzen, dessen Gahrmachen, je nach der Beschaffenheit der Gangarten und dem Vorhandenseyn von Eisen, mehr oder weniger langwierig oder schwierig ist.

Ganz anders verhält es sich aber, wenn, wie es am häufigsten der Fall ist, die Erze arm sind; solche sind auch fast stets geschwefelte und

mit andern Schwefelmetallen verbunden, daher sehr unrein. Sie müssen zuvörderst behufs des Anreicherns einer mechanischen Aufbereitung unterworfen werden, wodurch sie einen Theil ihrer unhaltigen Gemengtheile oder Gangarten verlieren, welche sich ihrer Reduction widersetzen oder einen zu hohen Brennmaterialaufwand veranlassen würden.

Diese unerläßlichen, vorbereitenden Processe sind sehr verschieden und hängen von einer Menge örtlicher Eigenthümlichkeiten ab. Die Aufbereitungskosten belaufen sich per Tonne aufbereiteten Erzes auf 30, 45 bis 50 und 60 Francs und oft höher, abgesehen von den unvermeidlichen Verlusten, welche bei den Wäscharbeiten vorkommen und nicht unter 25 bis 30 Procent betragen. Sehr häufig ist diese Concentration unmöglich, entweder weil die Gangart des Erzes aus Schwefelkies oder andern ähnlichen Mineralien besteht, die eine fast gleiche Dichtigkeit mit dem Kupferkies haben, oder weil sich der Kupferkies in so feinen Theilchen in der Gangart eingesprengt findet, so daß sie bei der Aufbereitung mit dieser verloren gehen würden. Wenn man solche Erze vollständig abrösten und dann auf Schwarzkupfer verschmelzen wollte, so würde man ungeheure Verluste erleiden, die man durch unvollständiges Rösten und wiederholte Schmelzprocesse vermeidet; durch letztere erhält man Kupferstein, der sich bei jedem Schmelzen mehr concentrirt, wobei sich Arsen und Antimon, die fast immer in geschwefelten Kupfererzen vorkommen, verflüchtigen und das Schwarzkupfer auch reiner von Eisen wird, sich daher leichter und mit geringerm Abgange gahr machen läßt.

Dieses Verfahren wendet man auf sehr vielen deutschen Kupferhütten, z. B. am Unterharze an; es ist sehr complicirt und langwierig, und beansprucht ohne die mechanische Aufbereitung 7, 8 bis 9 verschiedene Hüttenprocesse, nämlich wiederholte Röstungen und Schmelzungen, sowie wiederholtes Gahrmachen, ehe Gahrkupfer erlangt wird. Soll nun eine solche Zugutemachung Vortheile gewähren, so muß man wohlfeiles Brennmaterial benutzen können. Im Allgemeinen verbraucht man beim Zugutemachen von Erzen mit 10 bis 12 Proc. Kupfergehalt 1 Theil Holzkohle auf 1 Theil Erz, um reines oder gahres Metall darzustellen; in den Hütten zu Swansea in Wales verbraucht man sogar auf 1 Theil Erz $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ Theile Steinkohlen (freilich von sehr geringer Güte). Bei weniger reichen Erzen und theurern Kohlen wird natürlich der Kupferhüttenbetrieb weit kostbarer und hin und wieder mißlich. Daher hat man auch, wo keine günstigen Umstände behülflich sind, das Zugutemachen der armen Erze fast überall aufgegeben.

Es ist sehr schwierig, die Productionskosten des auf trocknem Wege erzeugten Kupfers für Erze mit einem Gehalte von $1\frac{1}{2}$, 2 bis 4 Proc.

genau zu bestimmen. In den verschiedenen Hütten auf dem Continent, die wir zu besuchen Gelegenheit hatten und welche durch geringe Ankaufspreise der Materialien begünstigt werden, betragen die Hüttenkosten, bei Erzen von 4 bis 4½ Proc. Metallgehalt, mit Inbegriff der Brennmaterialien, der Zuschläge, der Abnutzung der Gezähe, der Arbeitslöhne, per 100 Kilogr. Gahrkupfer 76 bis 120 Francs, und bei ärmern Erzen von 1½ bis 2 Proc. Gehalt, 260 bis 280 Fr. und darüber.

Um die vielen Nachtheile und großen Schwierigkeiten, womit die Verhüttung armer Kupfererze verbunden ist, zu heben, sind zahlreiche Gewinnungsmethoden auf dem nassen oder dem elektrochemischen Wege erfunden worden und es werden dergleichen noch fortwährend erfunden. [17] Von diesen Processen haben nur wenige die versprochenen Resultate geliefert, nicht sowohl wegen ihres relativen Werthes, als wegen der zu ihrer Ausführung verwendeten unerfahrenen Arbeiter und wegen zu bedeutender Anlagekosten. Mehrere von diesen Methoden zur Cementkupfergewinnung werden jedoch mit Vortheil angewendet, wie z. B. zu Stadtbergen in Westphalen und zu Linz am Rhein. [18]

Das von Becchi und Haupt herrührende Verfahren hat mit den erwähnten Processen einige Aehnlichkeit und ermöglicht, wie diese, das Zugutemachen der armen Kupfererze, welche im Toscanischen und in andern Ländern sehr ausgedehnt vorkommen; wenn es aber, wie zu Capanne-vecchie, mit gutem Erfolg angewendet wird, so ist dieß nur eine einzeln stehende Thatsache, die seine Unfehlbarkeit nicht beweisen kann. Es wurde später zu Temperino in der Campigliese eingeführt, scheint aber dort keine so genügenden Resultate gegeben zu haben. Rührt dieß nun von der geringen Geschicklichkeit der Arbeiter, von der Beschaffenheit der Erze, oder von der unvollkommenen Röstung her? Wir können uns nicht darüber aussprechen; ohne den Werth der Erfindung zu schwächen, liefert der geringere Erfolg am letzterwähnten Orte nur den Beweis, daß neue Versuche gemacht werden müssen, ehe das Verfahren definitiv angenommen werden kann. Dieß ist aber bei fast allen neuen Erfindungen der Fall; die meisten gelingen erst nach zahlreichen Versuchen.

Wir glauben jedoch, daß der schlechte Erfolg des Processes zu Temperino hauptsächlich von der Unvollkommenheit der Haufen- und der Ofenröstung herrührt. Die oben (S. 104) erwähnten Reactionen werden

---

[17] Die bis Ende 1854 bekannt gewordenen derartigen Processe findet man aufgeführt in Kerl's metallurgischer Hüttenkunde, Bd. II S. 273 ꝛc.

[18] Kerl a. a. O. S. 277.

nur auf Kupferoxyd ausgeübt, denn das Schwefelkupfer kann durchaus nicht chlorirt werden. Die ganze Menge des Schwefelkupfers, welche das der fraglichen Behandlung unterzogene geröstete Erz enthält, wird in dem unlöslichen Rückstand der Operation vollkommen unangegriffen zurückbleiben.

Das Gesagte wird vollständig durch die Resultate der Analyse des gerösteten Erzes, welches man zu Temperino zu gute zu machen versucht hat, bestätigt; der schon erwähnte Hr. Weil hat diese Analyse mit der größten Sorgfalt ausgeführt.

Das geröstete Erz enthält in 100.000 Theilen:

Halb-Schwefelkupfer	Kupfer	1,900	
	Schwefel	0,480	2,380
Kupferoxyd	Kupfer	1,490	
	Sauerstoff	0,548	1,866
Eisenoxyd, Schwefeleisen, Thonerde			
Zinkoxyd, Schwefelzink			32,269
Schwefelsäure mit einem Theil der Oxyde verbunden			1,370
kieselige Gangart (in den Säuren unlöslich)			62,115
			100,000

Gesammter Schwefelgehalt des Erzes	4,66 Proc.
Metallisches Kupfer in dem Schwefelkupfer	1,90
Metallisches Kupfer in dem Kupferoxyd	1,49
Gesammter Kupfergehalt des gerösteten Erzes	3,39 Proc

Die Analyse Weil's zeigt daher, daß das geröstete Erz von den 3,39 Proc. metallischen Kupfers, nur 1,49 Proc. als Oxyd enthält, und daß folglich das Kupferausbringen durch das fragliche Verfahren in keinem Fall diese letztere Zahl übersteigen kann, weil die 1,90 Proc. metallisches Kupfer, welche im geschwefelten Zustande noch im Erz enthalten sind, in den Rückständen des Processes unangegriffen verbleiben.

Man hat deßhalb bei dem zu Temperino mit jenem Erz unternommenen Betriebe zu keinen guten Resultaten gelangen können.

Aus diesen Thatsachen darf man folgern, daß wenn es gelänge, das sämmtliche in dem Erz enthaltene Kupfer zu oxydiren, das Ausbringen wahrscheinlich dem Gesammt-Kupfergehalt des Erzes nahe kommen würde.

Wir haben nun noch den Betrieb des neuen Verfahrens zu Capanne-vecchie in Beziehung auf die Kosten zu verfolgen. Diese Selbstkosten sind auf einen Posten von 10,000 Kilogr. Erz, welche gewöhnlich in einer Campagne verarbeitet werden, berechnet. Die betreffenden Angaben beruhen auf unseren eigenen Untersuchungen, sowie auf den uns mitgetheilten Hüttenbüchern und Rechnungen.

Die zerschlagenen und grob geschiedenen Erze werden in Haufen von 250 bis 300 Tonnen geröstet. Die Gewinnungs- und Förderungskosten bis auf die Halden, dann die Kosten für das Zerschlagen und Scheiden betragen zusammen per Tonne 7 bis 8 Francs.

Erster Proceß. — Haufenröstung.

300 Tonnen.

Arbeitslöhne. — Die Herrichtung der Rösthaufen mit Holzbett und Holzkohlenschichten	150	Lire.
Holzkohlen. — 15 Lasten oder 2250 Kil. à 7 Lire die Last	110	„
Holz. — 550 Reisigbündel, jedes 3 Kil. an Gewicht, und 1500 Kil. Scheitholz à 25 Lire	155,05	„
Zusammen	415,05	Lire.

Es kosten daher 10 Tonnen (10,000 Kilogr.) 14 Lire oder . 11,70 Fr.

Zweiter Proceß. — Zermahlen.

10 Tonnen.

Abnutzung der Mühlsteine, Transport der gerösteten Erze zur Mühle, Pochen, Zermahlen, Transport des Erzmehles zu den Röstöfen, zusammen beiläufig 24 Lire per 10 Ton., oder	18,32 Fr.

Dritter Proceß. — Röstung und Chlorirung.

Dauer der Röstung: $2^1/_2$—3 Stunden; die 10 Tonnen bilden 2 Chargen für den Doppelröstofen mit Sohlen zu beiden Seiten des Herdes:

400 Reisbündel, Ankauf und Transport .	16	Lire
250 Kilogr. Kochsalz	36	„
Arbeitslöhne für 4 Röster und 2 Gehülfen	10	„
Reparatur und Unterhalt der Gezähe . .	0,10	„
Zusammen	62,10 L.	52,50 Fr.

Vierter Proceß. — Auslaugung und Fällung.

Transport des Erzmehls von den Oefen nach den Auslauggefäßen, Füllen und Entleeren derselben; Fällen durch Kalk, Ablassen der Flüssigkeiten, Trocknen der Oxyde, an Gedinge à 2 Lire die Tonne, für 10 Tonnen	20,00 L.	
Schwefelsäure von 35°, die 100 Kil. 24 L.	10,00	„
Gebrannter Kalk, 500 Kil.	6,00	„
Holz zum Trocknen der Oxyde	1,10	„
Zusammen	37,10 L.	31,50 Fr.
Gesammtsumme		114,02 Fr.

Man erhält am Ende dieser verschiedenen Processe 600 bis 650 Kilogr. Oxyd, welches mehr oder weniger Kalk und im Durchschnitt, nach den dortigen Proben, 28 bis 30 Proc. Kupfer enthält. Es ist jedoch anzunehmen, daß diese Proben nicht sehr genau sind, denn nach den oben angeführten Analysen beträgt der Metallgehalt nur 24,12 Proc.

Rechnet man der obigen Geldsumme $1/10$ für unvorhergesehene Kosten, Abnutzung und Reparatur der Apparate, Verluste, Versehen ꝛc. hinzu, so gelangt man zu der runden Summe von etwa 125 Francs, daher die Productionskosten von 100 Kil. 20 bis 21 Fr. (also für 1 Zollctr. $2\frac{2}{3}$ bis $2\frac{5}{6}$ Fr.) betragen.

Die Oxyde werden auf dem trocknen Wege reducirt; man wendet zu Capanne-vecchie den Freiberger Krummofen dazu an, dessen Construction nichts Eigenthümliches darbietet. Es sind bei dem Betriebe desselben 8 Arbeiter beschäftigt, welche 15 Fr. Lohn erhalten. In 24 Stunden werden 10 Tonnen Oxyd mit 18 Last oder 2700 Kil. Holzkohle, welche 110 Francs kosten, durchgesetzt. Ein Flammofen, mit einem zur Verbrennung von Holz vorgerichteten Rost und von geringeren Dimensionen als die gewöhnlichen, würde wohl zweckmäßiger zur Reduction so leichtflüssiger Substanzen seyn.

Man erhält, wie schon oben bemerkt wurde, reichen Stein und Schwarzkupfer; der geröstete Stein wird auf Schwarzkupfer verschmolzen, dessen Gehalt 90 bis 92 Proc. beträgt.

Vor Einführung der beschriebenen Methode betrugen zu Capanne-vecchie die Förderungs-, Aufbereitungs- und Schmelzkosten per 1000 Kil. aufbereitetes Erz 29 bis 30 Francs, und man gewann daraus kaum 11 bis 12 Kil. Gahrkupfer. Dieselben Verhältnisse findet man in manchen Hütten des westlichen Deutschlands, wie am Unterharz, in Hessen ꝛc., obgleich der Preis der Materialien den Betrieb begünstigt, wo sich aber die Kosten per 1000 Kil. auf 200 bis 250 Fr. belaufen. Zu Szaska im Banat sollen jedoch die Gestehungskosten nur 178 Fr. betragen.

Bei dem jetzt zu Capanne angewendeten gemischten Verfahren gewinnt man 16 bis 18 Kilogr. Gahrkupfer mittelst einer Ausgabe von 10 bis 15 Francs.

Faßt man die obigen Daten zusammen, so ergeben sich als Productionskosten für 100 Kilogr. Gahrkupfer:

Erz, 5500 Kilogr.			
Nasser Weg. — Oxyde, 425 bis 450 Kilogr.			85 Fr.
Schmelzung. — Schmelzkosten und Darstellung des Kupfersteins	12 Fr.		
Rösten und Schmelzen des Steins auf Schwarzkupfer	18,50 „		
Gahrmachen	5 „		
			35,50 „
		Summe . .	120,50 Fr.

Das beschriebene neue Verfahren verdient daher wegen seiner einleuchtenden Vortheile schon jetzt, ungeachtet der Verbesserungen welche es in der Folge erhalten wird, die Beachtung des praktischen Hüttenmannes in hohem Grade. Es zeichnet sich besonders dadurch aus, daß man die armen Erze ohne andere Aufbereitung als eine Handscheidung auf der Halde, benutzen kann, daß es keine kostbaren und lange Zeit beanspruchenden Anlagen erfordert, daß der Betrieb nicht viel Zeit erheischt und in jeder bestehenden Hütte eingeführt werden kann, da die neuen Anlagen sich auf die Räume zum Auslaugen und Fällen beschränken. Auch findet bei dem neuen Verfahren im Vergleich mit den bisherigen Methoden der geringste Metallverlust statt. [19]

XXXII.

Ueber Schaffner's Verfahren zur Bestimmung des Zinkgehaltes in Erzen und Hüttenproducten durch Titrirung; von Chr. Barreswil.

Aus dem Journal de Pharmacie et de Chimie, Decbr. 1857, S. 431.

Das sinnreiche Verfahren des Hrn. Max Schaffner zur Bestimmung des Zinks durch Titrirung (mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CXLIII S. 263) gründet sich bekanntlich auf die Thatsache, daß Eisen-

---

[19] Das Verfahren der HHrn. Becchi und Haupt ist auf dem ganzen Continent, in England und in den Vereinigten Staaten patentirt (die Beschreibung des Patents, welches sich Hr. Hähner für dasselbe in England ertheilen ließ, wurde im polytechn. Journal Bd. CXLIII S 439 mitgetheilt).

Ohne im geringsten das Verdienst der Erfinder beeinträchtigen zu wollen, bemerke ich, daß schon die alten Dokimasten, unter andern Orschall, das Kochsalz zum Ausbringen des Kupfers aus seinen Erzen angewendet haben. Ich selbst habe seit 1843 das Kochsalz bei der Behandlung der Blenden benutzt. Petitgand.

oxydhydrat, welches in einer zinkhaltigen ammoniakalischen Flüssigkeit suspendirt ist, erst in dem Augenblick schwarz gefärbt (in Schwefeleisen verwandelt) wird, wo die letzten Antheile von Zink als weißes Schwefelzink gefällt worden sind. Zur Fällung des Zinks benutzt man dabei eine mit reinem Zink titrirte Schwefelnatriumlösung.

Ich hatte Gelegenheit dieses Verfahren häufig anzuwenden, und befand mich dabei immer sehr gut. Die einzige Abänderung desselben, welche ich mir erlaubte, besteht in der Anwendung kleiner Biscuitscheiben (Lebaillif'scher Kapellen für Löthrohrproben), welche ich mit Eisenchlorid tränke und gegen das Ende des Versuchs in die kochend zu titrirende Flüssigkeit werfe. Diese kleinen Scheiben, welche sich hell rostgelb färben, dienen mir statt des von Schaffner angewendeten Eisenoxydhydrats als Anzeichen daß die nöthige Menge Schwefelnatrium zugesetzt worden ist; sie nehmen nämlich eine braune Färbung an, sobald das Schwefelnatrium in Ueberschuß ist.

Ich ziehe jene Scheiben (aus Porzellan, welches den Starkbrand ohne Glasur mitgemacht hat) dem Niederschlag von Eisenoxydhydrat vor, weil dieser sich aus der Schwefelzinkmasse nicht immer gut zu Boden setzt und mir nicht mit gleicher Schnelligkeit und gleicher Sicherheit den Sättigungspunkt anzuzeigen scheint.

Zur Erzielung übereinstimmender Resultate ist es nothwendig, den Versuch stets auf gleiche Weise auszuführen, dabei ziemlich dieselben Quantitäten von Wasser, dieselben Quantitäten von Reagentien anzuwenden, und von der zur Untersuchung bestimmten Substanz eine Quantität zu nehmen, welche nahezu so viel Zinkmetall enthält als man zur Titrirung des Schwefelnatriums benutzt (nämlich 0,2 Grm. Zink); letztere Bedingung ist nach einem vorläufigen Versuch leicht zu erfüllen. Ich halte es auch für gut, daß die Proben so ziemlich gleiche Zeit dauern.

Bei Proben mit Blende erhielt ich oft Resultate, welche gar nicht mit einander übereinstimmten; ich habe dann gefunden, daß die Ursache in der Anwesenheit von Mangan bestand. Ich bemühte mich daher ein Mittel zu finden um diesem Uebelstand abzuhelfen, ohne die Operation complicirter zu machen. Dieß gelang mir dadurch, daß ich der Auflösung der zu probirenden Substanz nach dem Ammoniak ein wenig Chlor zusetze. Dadurch erlange ich eine vollständige Ausscheidung des Mangans, welches in Vermengung mit dem Eisenoxyd gefällt wird. Vernachlässigt man diese Vorsichtsmaßregel, so ist man der Gefahr ausgesetzt, Mangan für Zink zu rechnen, wodurch die Probe natürlich fehlerhaft wird.

Diese Abänderungen oder Zusätze vermindern das Verdienst des Hrn. Schaffner nicht im geringsten, welcher durch dieses neue Verfahren der Metallurgie einen wahren Dienst erwiesen hat.

XXXIII.

Ueber die Fuchs'sche Eisenprobe. Von Dr. Julius Löwe in Frankfurt a. M. und Chr. R. König, Assistent am I. Univ.-Laboratorium zu Leipzig.

Aus dem Journal für praktische Chemie, Bd. LXXII S. 28 u. 36.

I. Versuche von Jul. Löwe.

Hr. Dr. J. Löwe nimmt in unserer Quelle die Fuchs'sche Eisenprobe gegenüber den Resultaten in Schutz, welche Hr. Dr. Ed. Ebermayer in der letzten Zeit veröffentlicht hat; durch fünf sorgfältig durchgeführte Versuchsreihen weist er nach, daß bei getreuer Erfüllung aller der von Fuchs seiner Zeit angegebenen Bedingungen [20], ein vollkommen genügender Erfolg stets zu erwarten steht, und daß diese Eisenprobe eine Genauigkeit gewährt, wie sie für die Praxis selten verlangt wird. Wir lassen nun die von Löwe gegebene genaue Beschreibung des Verfahrens folgen, bei welcher als Substanz, worin das Eisen bestimmt werden soll, beispielsweise ein Eisenstein vorausgesetzt ist.

Ausführung der Methode. — Das fein gepulverte, getrocknete oder geglühte und abgewogene Eisenerz schüttet man in ein Kölbchen mit langem Halse, welches einen Rauminhalt von 450 — 500 Kubikcentimetern hat. Je nach dem äußeren Ansehen, dem Gewicht u. s. w. des zu prüfenden Eisensteines kann man die zur Analyse anzuwendende Gewichtsmenge bald kleiner, bald größer nehmen; die Uebung in dieser Beziehung trifft leicht die Entscheidung. Von besseren Sorten nimmt man 1 — 1,5 Grm., von schlechteren 2 — 3 Grm. Man übergießt die genommene Probe mit starker Salzsäure und spült mit dieser die vielleicht an dem Halse des Kölbchens beim Einschütten hängen gebliebenen Theilchen herunter. Auf dem Sandbade oder Drahtnetze erhitzt man nun

---

[20] Polytechn. Journal Bd. LXXIII S. 36 und Bd. LXXV S. 311. — Gesammelte Schriften des Joh. Nep. v. Fuchs (München 1856) S. 221 und 229.

mittelst der Spiritus- oder Gaslampe den Inhalt des Kölbchens bis nahe zum Siedepunkt der Säure, und trägt darauf in kleinen Antheilen reines chlorsaures Kali ein, bis keine Farbenveränderung der Flüssigkeit mehr eintritt und sie deutlich nach Chlor riecht. Bei Ausführung dieser Operation gibt man dem Kölbchen eine schiefe Lage, damit die durch das Aufschäumen der Flüssigkeit emporgerissenen Theilchen derselben an den Bauch und nicht an den Hals des Gefäßes spritzen. Körnchen von chlorsaurem Kali, welche an dem Halse des Kölbchens haften, spült man mit etwas Salzsäure ab. Mit kleiner Flamme erwärmt man die Lösung nun so lange, bis kein Geruch nach Chlorgas mehr zu bemerken ist und die Probe sich, bis auf einen weißen Rückstand von Kieselsäure, vollständig gelöst hat (durch Salzsäure nicht zersetzbare Eisensteine müssen natürlich erst durch Aufschließung in den durch Säuren zersetzbaren Zustand übergeführt werden). Man verdünnt darauf die saure Lösung mit destillirtem Wasser, so daß das Kölbchen bis nahe zur Hälfte damit gefüllt ist, und schließt letzteres mit einem gut passenden fehlerfreien Korke, durch dessen Mitte eine 10 Zoll lange, oben und unten offene, nicht zu enge Glasröhre fest eingesteckt ist. Man gibt dem Kölbchen eine schiefe Lage und erhitzt es so lange, daß dessen Flüssigkeit mindestens ¼ Stunde lang in nicht zu heftigem Kochen gewesen ist, um so Gewißheit zu erlangen, daß jede Spur von Chlorgas oder Luft, die in dem nachgefüllten Wasser, wie in dem Raume des halbgefüllten Kölbchens enthalten war, vollständig durch die entweichenden Wasserdämpfe ausgetrieben ist. Um zu verhüten, daß die Eisenauflösung mit dem Korke des Kölbchens in Berührung kommt, wählt man ein Kölbchen mit langem Halse und gibt ihm während des Kochens der Lösung eine schiefe Stellung, damit die aufspritzenden Theilchen der Flüssigkeit an dessen Bauch und nicht in den Hals spritzen. Während die Lösung kocht, öffnet man den Kork des Kölbchens nach genannter abgelaufener Zeit und senkt einen Streifen blanken reinen Kupferblechs, welcher an einem dünnen Platindraht befestigt ist, in die Lösung langsam ein. Mit dem zum Verschlusse dienenden Korke hängt man ihn erst im Halse des Kölchens auf, damit er sich vorwärmt, weil sonst leicht die Flüssigkeit emporspritzt. Dann erst öffnet man den Kork wieder und läßt den Streifen von metallischem Kupfer bis auf den Boden des Kölbchens horizontal nieder, so daß ihn die ganze Flüssigkeit bedeckt, dreht den Kork fest ein, stellt das Kölbchen wieder schief und trägt Sorge, daß die das Kupferblech überlagernde Eisenlösung nie bei dieser Manipulation aus dem Sieden kommt. Das Kochen muß langsam und nicht zu heftig seyn; kommt die Flüssigkeit nur kurze Zeit aus dem Sieden und wehren die entweichenden Wasserdämpfe der Luft nicht mehr den Zutritt

zu der schon theilweise reducirten Eisenlösung, so oxydirt sich dieselbe ungemein schnell und die Bestimmung fällt, je nach der Dauer des Luftzutrittes, um eine größere oder kleinere Zahl zu hoch aus. Zu den Analysen des Verfassers wog der zur Reduction dienende Kupferstreifen 5 — 6 Grm. Der Verfasser nimmt dazu galvanisch ausgefälltes Kupferblech und schneidet es so zu, daß es als schmaler Streifen gerade in den Hals des Kölbchens paßt und seine Länge den Durchmesser des Bodens vom Gefäße hat. Mit Sandpapier wird es ganz blank gescheuert und dann erst gewogen und mit dem Platindrahte verbunden. Dieses galvanisch ausgefällte Kupfer ist durch Einführung der Galvanoplastik leicht in der hierzu nöthigen Menge zu bekommen; es hat den großen Vortheil, daß es unter der sauren Lösung, selbst wenn das Kochen beendigt und die Eisenflüssigkeit vollständig reducirt ist, seine schöne hellrothe Farbe behält. Der anfängliche Glanz, welchen der Kupferstreifen durch das Scheuern erhielt, weicht einem matten Aeußeren, ohne daß hier der schwarze matte Ueberzug je bemerkt wurde, welcher sich bei gegossenem Kupfer dem Verf. stets zeigte. Gerade diese Eigenschaft macht das galvanische Kupfer für diese Methode besonders schätzbar, indem, wie sich später ergeben wird, sich der nach der Operation des Kochens aus der Lösung genommene und abgewaschene Kupferstreifen zwischen Fließpapier ohne besondere Sorgfalt abtrocknen läßt. Zwei solche für mehrere Reductionen gedient habende Kupferbleche zeigten, nur leicht in Fließpapier eingeschlagen, nach 24 Stunden nicht die geringste Gewichtszunahme.

Als der Verfasser sich galvanisch ausgefälltes Kupfer umschmolz und den erhaltenen Kupferregulus zu dünnem Blech auswalzen ließ, bekamen die zu den Versuchen dienenden Streifen auf ihrer Oberfläche wieder den bekannten schwarzen Anflug; also scheint die Bildung des letzteren an eine größere Dichtigkeit des metallischen Kupfers geknüpft zu seyn.[21] Die im steten Kochen mit dem metallischen Kupferblech in Contact befindliche Eisenlösung ist vollständig reducirt und der Proceß somit als beendet zu betrachten, sobald sie ganz farblos oder wenigstens so unbedeutend grünlich gefärbt ist, daß eine Bestimmung ihres Farbetones unsicher wird. Bei 2 Grm. zur Bestimmung genommenen reinen Eisenoxydes war die Auflösung nach zweistündigem unausgesetzten Kochen vollständig entfärbt und der gefundene Kupferverlust dem Eisengehalte proportional. Ein anhaltendes Kochen von 3 — 4 Stunden ist ohne allen nachtheiligen

---

[21] Sollte nicht vielmehr dieser Anflug auf Rechnung einer Verunreinigung des Kupfers durch Blei oder ein anderes in Salzsäure nicht lösliches Metall kommen?
Die Red. des Journals für prakt. Chemie.

Einfluß auf die Richtigkeit des Resultates, so daß also ein Ueberschreiten der angenommenen Zeit der Sicherheit wegen immer geschehen kann. Ist also dieser Punkt eingetreten, so öffnet man den Kork, hebt aus der noch immer kochenden Lösung den Kupferstreifen mittelst des Platindrahtes schnell heraus und senkt ihn in ein mit destillirtem Wasser gefülltes Becherglas, spült ihn mit der Spritzflasche darauf nochmals ab und trocknet ihn vollständig zwischen zusammengelegtem Fließpapier. Vom Platindrahte abgelöst, kann er nun gewogen werden. Dieses Aufhängen des Kupferstreifens hat den großen Vortheil, daß man ihn durch diese Vorrichtung schnell und leicht aus der Flüssigkeit heben kann, und er durch die während des Kochens vom Boden aufsteigenden Dampfblasen nicht immer emporgestoßen wird, durch welche anhaltende Bewegung leicht kleine Theile vom Kupfer, welches ja etwas spröde ist, abspringen, wodurch das Resultat etwas zu hoch ausfällt; denn als der Verfasser diese genannte Vorsicht noch nicht getroffen und die Kupferstreifen, wie bis jetzt üblich, nur in die Flüssigkeit legte, was mit viel größerer Vorsicht, um einen Verlust durch Herausspritzen der Lösung zu vermeiden, als dort geschehen muß, konnte er öfters bemerken, daß ganz fein zertheilte rothe Kupferflitterchen in der reducirten Flüssigkeit suspendirt waren, welche der Lösung dadurch einen deutlich röthlichen Strich ertheilten. Die ihres Kupferblechs beraubte noch kochende Eisen-Kupferoxydullösung gibt mit Rhodankalium einen rein weißen Niederschlag von Kupferrhodanür; ist sie jedoch nur ganz kurze Zeit aus dem Sieden gekommen, so erscheint der Niederschlag erst röthlich gefärbt, was man besonders deutlich wahrnimmt, wenn der einfallende Tropfen der Rhodankaliumlösung die Wandungen des Kölbchens berührt. Aus diesem mag zur Genüge hervorgehen, wie sehr man Sorge tragen muß, während der Ausführung dieser Methode die mit dem Kupferstreifen in Contact befindliche Eisenlösung nie aus dem Kochen kommen zu lassen. Welche Abänderungen man zu treffen hat, wenn Arsenikſäure in der zu prüfenden Verbindung vorhanden, darf als bekannt vorausgesetzt werden.

II. Versuche von Chr. R. König.

Hr. König gelangte bei seinen Versuchen über die Fuchs'sche Eisenprobe ebenfalls zu dem Ergebniß, daß dieselbe, mit gehöriger Vorsicht ausgeführt, sehr genaue Resultate gibt. Bei vier Bestimmungen nach dieser Methode fand er 99,6, 100,5 100,1 und 99,5 Eisen, wenn man den wirklichen Eisengehalt der Probe jedesmal = 100 setzt. Er bemerkt, daß man den Versuch erst dann beendigen muß, wenn die Flüssigkeit, im Falle sie nur Eisen und Kupfer enthält, völlig farblos geworden ist; bei Gegenwart anderer Körper, welche gefärbte Lösungen geben, sey das Ende

des Versuchs an der Unveränderlichkeit in der Farbe der längere Zeit gekochten Flüssigkeit sicher zu erkennen. Eine reine Eisenoxydlösung, welche schon so weit reducirt ist, daß sie nur noch eine ganz schwache grünliche Farbe zeigt, enthalte immer noch 4 — 5 Proc. Eisenoxyd.

v. Fuchs hat bei Untersuchung eines titanhaltigen Eisenerzes gefunden, daß seine Methode bei Gegenwart von Titansäure nicht angewendet werden kann. Er hat dieselbe für diesen Fall mit dem günstigsten Erfolge dahin abgeändert, daß er die Eisenoxydlösung bei gewöhnlicher Temperatur mit dem Kupfer zusammenbrachte und statt der Salzsäure als Lösungsmittel für das Chlorür Chlornatrium anwendete. Um nun die Probe auch in kurzer Zeit vollenden zu können, wandte er ein kleines galvanisches Element an, indem er das Kupferblech in der Flüssigkeit mit Platindraht in Berührung brachte. Fuchs empfiehlt, den Versuch bei Gegenwart von Titansäure dann zu beendigen, wenn die Flüssigkeit farblos geworden ist, da bei längerer Dauer eine weitere Abnahme im Gewichte des Kupferblechs sich zeigt, welche den Gehalt der Flüssigkeit an Eisenoxyd überschreitet. Es wäre jedenfalls interessant, zu untersuchen, ob bei Eisenerzproben, welche ungenügende Resultate ergaben, nicht eine Fehlerquelle mit darin lag, daß man das Vorhandenseyn von Titansäure im Erze übersehen hat. Es ist bekannt, daß die meisten Eisenerze Titan enthalten, wenn auch nur in so geringer Menge, daß dasselbe erst in der Schlacke leicht nachweisbar wird. Dieses abgeänderte Verfahren eignet sich nach Fuchs für jede eisenhaltige Flüssigkeit, und er sagt selbst, er müsse im Allgemeinen dieser kalten Probe den Vorzug geben vor der heißen, da dadurch an Zeit erspart wird und eine Oxydation der Flüssigkeit während des Versuchs durch luftdichtes Verschließen des Gefäßes vollkommen vermieden werden kann.

Versuche, welche Hr. König nach diesem abgeänderten Verfahren machte, gaben ihm die besten Resultate, und er macht deßhalb auf diese Methode der Bestimmung des Eisens auf kaltem Wege aufmerksam. Er führt sie auf die Weise aus, daß er in ein weithalsiges Glas mit eingeschliffenem Stöpsel die von der Oxydation her noch ziemlich warme Lösung bringt, mit heißer, verdünnter Kochsalzlösung nachfüllt, nun das mit Platindraht umwickelte Kupferblech so einsenkt, daß es fast bis ans Niveau der Flüssigkeit reicht und darauf den eingetalgten Stöpsel aufsetzt. Selbst bei reinen Eisenlösungen beobachtete er, daß eine zu große Abnahme des Kupferblechs stattfindet, wenn man dasselbe über die Zeit in der Flüssigkeit läßt, wo Farblosigkeit eingetreten ist. Worin diese Erscheinung ihren Grund hat, kann er durch Thatsachen bis jetzt noch nicht erklären, er vermuthet aber, daß die einzige Ursache ein Zutreten von Sauerstoff zu der

reducirten Flüssigkeit ist, das auch in den vermeintlich luftdicht verschlossenen Gefäßen mit der Zeit stattzufinden scheint. Aus diesem Grunde ist vielleicht die Probe auf heißem Wege doch der kalten Probe vorzuziehen, da bei ersterer jedenfalls durch den entweichenden Wasserdampf leicht und vollkommener die Luft abgehalten wird.

Zu den Proben eignet sich nur auf galvanoplastischem Wege dargestelltes Kupfer, da alles gegossene oder gewalzte käufliche Kupfer mehr oder weniger verunreinigt ist mit fremden Metallen, öfters auch Schwefel, Phosphor, Arsen, Kohle ꝛc. enthält, vor Allem aber wegen seines oft nicht unwesentlichen Gehaltes an Kupferoxydul ganz unbrauchbar wird.

XXXIV.

Ueber das Silicium und seine Verbindungen mit den Metallen; von den HHrn. H. Sainte-Claire Deville und H. Caron.

Aus den Comptes rendus, 1857, t. XLV p. 163.

Das Silicium krystallisirt bekanntlich aus seiner geschmolzenen Legirung mit Aluminium. Wir haben gefunden, daß auch das Zink das Silicium auflöst, und daß letzteres sich aus dieser geschmolzenen Legirung ebenfalls krystallinisch abscheidet.

Die Darstellung des Siliciums vermittelst Zink ist eine sehr leicht auszuführende Operation, welche Silicium in beträchtlicher Menge mit einem unbedeutenden Kostenaufwand liefert. Man erhitzt einen irdenen Tiegel zum Rothglühen und bringt in ihn ein sorgfältig bereitetes Gemenge von 3 Thln. Fluorsiliciumkalium, 1 Thl. in kleine Stücke zerschnittenem Natrium und 1 Thl. gekörntem Zink. Die Reduction des Siliciums erfolgt mit einer schwachen Wärmeentbindung, welche nicht hinreichend ist, um die angewandten Substanzen vollständig in Fluß zu bringen. Man muß deßhalb den Tiegel zum Rothglühen erhitzen und ihn einige Zeit lang auf dieser Temperatur erhalten, bis die Schlacke vollständig geschmolzen ist. Man darf aber die Temperatur nicht so weit steigern, daß das Zink verdampft. Man läßt dann den Tiegel langsam erkalten, und zerschlägt ihn, wenn sein Inhalt vollständig fest geworden ist. Man findet in demselben einen Zinkregulus, welcher in seiner ganzen Masse, und besonders am oberen Theile, von langen Nadeln von Silicium durchdrungen ist. Diese

Nadeln sind Aggregate von Octaëdern, welche in der Richtung einer octaëdrischen Achse an einander gereiht und mit einander verwachsen sind. Um sie zu isoliren, braucht man nur das Zink mittelst Salzsäure zu lösen und die zurückbleibenden Siliciumnadeln mit Salpetersäure auszukochen.

Man erhält auf diese Art sehr schöne und sehr große Siliciumkrystalle, und in reichlicherer Ausbeute als nach jedem andern Verfahren. Es scheint nicht, daß das Zink im Augenblick des Erstarrens erhebliche Mengen von Silicium zurückhält; denn in den Lösungen fanden wir nur Spuren von Kieselerde oder graphitförmigem Silicium, daher uns nur diejenige Menge von Silicium entgangen seyn konnte, welche sich beim Auflösen des Zinks in Form des von Wöhler und Buff entdeckten Siliciumwasserstoffs entwickelt.

Erhitzt man das siliciumhaltige Zink weit über die Verdampfungstemperatur dieses Metalles, so bleibt das Silicium als eine von Zink ganz freie geschmolzene Masse zurück, welche beim Erstarren alle für das geschmolzene Silicium bereits bekannten krystallographischen Merkmale annimmt. Das reine Silicium läßt sich schmelzen und in Formen gießen.

Wir sind jetzt damit beschäftigt, die Verbindungen des Siliciums mit den wichtigsten Metallen darzustellen. Diese Verbindungen verdienen unter verschiedenen Gesichtspunkten eine genaue Untersuchung. So geben Silicium und Eisen mehrere Arten dem Gußeisen oder dem Stahl entsprechender und in den Eigenschaften vergleichbarer Massen, in denen sich das Silicium verhält wie der Kohlenstoff in den eben genannten Substanzen. Für den Augenblick haben wir, einer Aufforderung des Artillerie-Oberst Treuille de Beaulieu folgend, unsere Aufmerksamkeit vorzugsweise solchen Siliciumverbindungen zugewendet, welche dem gewöhnlichen Geschützmetall vergleichbar, hart, zähe, etwas hämmerbar und nicht aussaigerbar sind. Wir gelangten zu folgenden Resultaten.

Verbindungen des Siliciums mit Kupfer (Kupferstahl). — Wenn man das Silicium durch Einwirkung von Chlorsilicium auf Natrium in Kupferschiffchen bereitet, so bekleiden sich diese mit einer weißen metallischen Schichte von solcher Härte, daß die Feile sie nicht angreift; diese Schichte ist eine Verbindung von Silicium und Kupfer, welche wir bereits nach einem leicht ausführbaren Verfahren in ziemlich großem Maaßstabe dargestellt haben. Man erhält eine sehr harte Metallegirung, welche 12 Proc. Silicium enthält und dem Wismuth an Sprödigkeit und weißer Farbe ähnlich ist, wenn man 3 Thle. Fluorsiliciumkalium [22],

[22] Man kann das Fluorsiliciumkalium durch ein Gemenge von Sand und Kochsalz ersetzen; die Reduction erfolgt dann aber nicht so leicht.

1 Thl. Natrium und 1 Thl. Kupferdrehspäne bei einer solchen Temperatur zusammenschmilzt, daß auf dem geschmolzenen Metall eine dünnflüssige Schlacke schwimmt.[23] Das Kupfer nimmt einen beträchtlichen Antheil von dem bei dieser Operation reducirten Silicium auf, und bleibt als eine weiße Masse zurück, welche leichtflüssiger als Silber ist und uns zur Darstellung anderer Legirungen gedient hat.

Die Kupfersilicium-Legirung welche 4,8 Proc. Silicium enthält, besitzt eine schöne helle Bronzefarbe; sie ist etwas weniger hart als Stabeisen und verhält sich beim Feilen, Sägen und Drehen gerade so wie dieses Metall, während die gewöhnliche Bronze, obgleich viel weniger hart, die Werkzeuge verschmiert. Die Dehnbarkeit jener Legirung ist sehr groß, und die Festigkeit der daraus gezogenen Drähte kommt denen von Eisendrähten mindestens gleich. Diese Legirung ist von gleicher Schmelzbarkeit wie die gewöhnliche Bronze.

Die anderen Legirungen des Siliciums mit Kupfer sind um so härter, je größer ihr Siliciumgehalt ist; aber sie verlieren in demselben Maaße an Dehnbarkeit. Diese Legirungen enthalten stets das Silicium durch ihre ganze Masse hindurch gleichförmig vertheilt, so daß sie ganz homogen sind und durch Saigerung nichts abgeben. Dieß ist, mit der Zähigkeit, der Härte und der Dehnbarkeit, eine sehr schätzbare Eigenschaft dieser Legirungen, welche man als Kupferstahl bezeichnen kann, da die Eigenschaften des Kupfers hier durch das Silicium in derselben Weise abgeändert sind, wie diejenigen des Eisens durch Kohlenstoff und Silicium in dem Stahl.

Mit dem Blei scheint sich das Silicium nicht zu vereinigen; denn wenn man aus einer geschmolzenen Legirung von Silicium mit gewöhnlichem käuflichem Zink das letztere verdampft, so findet man unterhalb der rückständigen Masse von Silicium ein kleines Bleikügelchen, welches sich durch Erhitzen niemals vollständig fortschaffen läßt.

---

[23] Die Schlacke besteht aus zwei Theilen: einer leichten, klaren und durchsichtigen, die man beseitigt, und einer teigigen schwarzen; schmilzt man letztere nochmals mit 1 Thl. Kupfer, so erhält man abermals weißes Siliciumkupfer. Man muß aber stärker erhitzen, damit die Verbindung vor sich geht.

XXXV.

Neuere Beobachtungen über die Darstellung des Mangans; von Prof. C. Brunner.

Aus den Berner Mittheilungen, December 1857, Nr. 403.

Unter den beiden Reductionsmethoden des Mangans, welche ich in meiner frühern Abhandlung beschrieb[24], verdient ohne Zweifel die letztere, nämlich diejenige durch Reduction des Chlormangans mittelst Natrium, in praktischer Hinsicht den Vorzug.

Eine genaue Beschreibung des Verfahrens, welches sich seither durch die Erfahrung hinlänglich erprobt zu haben scheint, findet sich im polytechn. Journal, October 1857, Bd. CXLVI S. 44.

In Folge dieser Bekanntmachung erhielt ich mehrere Mittheilungen über diesen Gegenstand, unter denen eine eine besondere Beachtung verdient.

Prof. Wöhler bemerkte, daß eine Probe des ihm übersandten Metalles beim Auflösen in Salzsäure eine nicht unbedeutende Menge eines weißlichen Rückstandes lieferte, den er für das kürzlich von ihm entdeckte Siliciumoxydhydrat $Si_2O_3 + 2HO$ erkannte. Er glaubte hieraus zu schließen, daß das nach der von mir beschriebenen Methode dargestellte Metall eine Verbindung von Mangan mit Silicium sey, und vielleicht die größere Schmelzbarkeit desselben, als diejenige des bisher bekannten, in dieser Beimischung begründet seyn könnte.

Nachdem ich mich von der Richtigkeit der Beobachtung dieses ausgezeichneten Naturforschers überzeugt hatte, boten sich zur Aufklärung dieses Verhaltens zwei Fragen dar.

1) Ist der Siliciumgehalt eine nothwendige Folge der angewandten Darstellungsmethode, und somit das erhaltene Metall nothwendigerweise Siliciummangan, oder findet sich das Silicium in demselben nur als zufälliger Nebenbestandtheil?

2) Kann durch irgend ein Mittel der Siliciumgehalt des Mangans künstlich vermehrt oder vermindert oder gänzlich entfernt werden?

Was die erstere Frage anbelangt, so zeigte es sich sogleich durch Untersuchung von zwölf Proben, die von verschiedenen Darstellungen herrührten, daß dieser Gehalt sehr veränderlich ist. 1 Gramm (von jeder

---

[24] Berner Mittheilungen, Nr. 394; polytechn. Journal Bd CXLIV S. 184.

Probe) hinterließ beim Auflösen in Salzsäure 0,016 — 0,068 jenes Oxydes. Bei einigen erschien der Rückstand mehr schmutzig bräunlichgrau, dem amorphen Silicium ähnlich. Es war dieses besonders bei denjenigen der Fall, wo seine Menge gering war. Da wo sich ein größerer Rückstand zeigte, ging, wie auch Wöhler beobachtet hatte, die Auflösung des Metalles schwieriger vor sich, indem das weiße Oxyd die noch ungelösten Metallstückchen einhüllte. Erst nach öfterem Zerdrücken und fortgesetzter Einwirkung gelang es dasselbe vollständig aufzulösen.

Ich versuchte nun den Siliciumgehalt künstlich zu vergrößern, vorzüglich in der Absicht, zu erfahren, ob durch eine solche Vermehrung dieses Bestandtheiles das Metall wesentliche Veränderung seiner Eigenschaften erleiden würde. Es gelang dieses sowohl durch Zusatz von etwas Fluorsiliciumkalium bei der Reduction, als durch Zusatz von Kieselerde beim Umschmelzen des Metalles mit Kochsalz. Durch diese beiden Mittel wurde der Siliciumgehalt soweit vermehrt, daß der Rückstand von 1 Gramm 0,194 betrug. Dieses gibt, wenn man ihn als $Si_2O_3 + 2HO$ berechnet, 9,86 Proc. Silicium in der Verbindung.

Viel schwieriger als die Vermehrung des Siliciumgehaltes zeigte sich die Verminderung und die gänzliche Beseitigung desselben. Es war dieses wohl zu erwarten, wenn man bedenkt, daß alle diese Arbeiten in irdenen Tiegeln bei Weißglühhitze vorgenommen werden müssen, wo sowohl beim Umschmelzen des Metalles als vorzüglich bei der Reduction selbst sich Silicium aus dem Tiegel oder aus dem zugesetzten Flußspath einmengen kann.[25] Viele Versuche mit Anwendung verschiedenartiger (irdenen und Porzellan-) Tiegel gaben keine befriedigenden Resultate. Eben so wenig führte das Auskleiden der Tiegel mit Kohle zum Ziele, indem diese sich in der Weißglühhitze durch die Einwirkung der geschmolzenen Salzmasse von dem Tiegel ablöst und das Metall dennoch mit diesem in Berührung kommt. Kohle schien es dabei nicht aufzunehmen.

Am besten gelang es auf folgende Art:

Das reducirte Metall wird in einem gut gehärteten Stahlmörser[26] zu gröblichem Pulver zerstoßen. Alsdann mengt man es mit seinem doppelten Gewichte wasserfreien Kochsalzes, welchem 1 Proc. chlorsaures

---

[25] Ich versuchte eine Reduction des Chlormangans ohne Zusatz von Flußspath, indem ich statt dieses letztern Kochsalz nahm. Der erhaltene Regulus war gleichwohl siliciumhaltig.

[26] Hat man keinen sehr harten Mörser, so kann man sich dadurch behelfen, daß man zwei kleine gut gehärtete Stahlplättchen von $\frac{1}{4}$ Zoll Dicke in den Mörser legt und die Metallstücke zwischen denselben zerschlägt. — Der Mörser selbst kann alsdann ein eiserner seyn.

Kali zugeſetzt worden, und ſchmelzt es bei Weißglühhitze, die man nicht länger als nöthig iſt, d. h. 8—10 Minuten, einwirken läßt. Durch das chlorſaure Kali wird die geringe Menge Silicium oxydirt und geht alsdann in die Salzſchlacke ein.

Auf dieſe Art gelingt es leicht, den Siliciumgehalt auf ein Minimum, etwa $^1/_{1000}$, vielleicht noch weniger zu reduciren. Hiemit wird man ſich einſtweilen begnügen müſſen, bis man Tiegel hat, die kein Silicium abgeben können.

Im Uebrigen habe ich nicht bemerkt, daß die Eigenſchaften des Mangans durch dieſe Beimiſchung (wenigſtens in den beobachteten Gränzen) weſentlich abgeändert würden. Farbe, Schmelzbarkeit, Härte und Glanz blieben bei den verſchiedenen Proben ſo ziemlich die nämlichen.

XXXVI.

Ueber die induſtriellen Anwendungen des Aluminiums; von Hrn. H. Sainte-Claire Deville.

Aus dem Cosmos, Revue encyclopédique, Decbr. 1857, t. XI p. 682 u. 705.

In der Verſammlung der Société d'Encouragement zu Paris, welche am 2. December v. J. ſtattfand, legte Hr. Morin, Director der Aluminium-Fabrik zu Nanterre, zahlreiche aus Aluminium verfertigte Gegenſtände vor, insbeſondere Schalen und Retorten für chemiſche Laboratorien, phyſikaliſche Inſtrumente und Juwelierarbeiten aller Art. Dieſe Ausſtellung wäre noch viel reichlicher ausgefallen, wenn man auch die von Hrn. Martin gegründete und von den Gebrüdern Tiſſier dirigirte Aluminiumfabrik zu Amfreville-la-mi-voie zur Beſchickung derſelben eingeladen hätte. Der Zweck der Verſammlung war, einen Vortrag des Hrn. Deville anzuhören, worin er ſich zuerſt über ſeine eigenen, bereits bekannten Arbeiten hinſichtlich des Aluminiums verbreitete, und dann auf die verſchiedenen Anwendungen überging, deren ihm dieſes Metall fähig zu ſeyn ſcheint. Seine Mittheilungen in letzterer Hinſicht laſſen wir hier folgen.

Das Aluminium iſt faſt ſo weiß wie das Silber. Das Weißſieden iſt aber für daſſelbe eben ſo nothwendig wie für das Silber; letzteres hätte bekanntlich ohne dieſe Behandlung kein ſchönes Anſehen. Die zum Sieden des Silbers gebräuchlichen Verfahrungsarten ſind jedoch für das

Aluminium nicht anwendbar, und bis jetzt kann man das Weißsieden des Aluminiums noch nicht in genügender Weise bewerkstelligen. Hinsichtlich des Glanzes steht das Aluminium dem Silber nach. Das Silber gibt nach mehreren auf einander folgenden Reflexionen ein gelbes Licht; nach Allem muß man annehmen, daß das Aluminium unter denselben Verhältnissen ein bläuliches Licht geben würde.

Das Aluminium besitzt mehr Elasticität als das Silber; es kann zu eben so feinem und sogar noch feinerm Draht gezogen werden. Wir vergleichen hier das reine Aluminium mit dem legirten Silber; das reine Silber würde man fast in jeder Hinsicht, selbst in der Schönheit, dem reinen Aluminium weit nachstehend finden. — Die Legirungen des Aluminiums sind noch nicht genügend untersucht worden; ist dieses einmal geschehen, so wird die Industrie aus denselben ohne Zweifel große Vortheile ziehen. — Das specifische Gewicht des Aluminiums ist bekanntlich sehr klein; seine Dichtigkeit beträgt nur ein Viertel von derjenigen des Silbers. — Der Luft ausgesetzt, bleibt das Aluminium ganz unverändert. Ein Blech desselben wurde ein Jahr lang in einem Hofe gelassen, worauf man es im Ansehen und an Gewicht nicht im geringsten verändert fand. Der Schwefelwasserstoff wirkt gar nicht auf das Aluminium, und in dieser Hinsicht hat es also einen großen Vorzug vor dem Silber. Ciselirte Gegenstände aus Aluminium besitzen nach dreijähriger Aufbewahrung vollkommen denselben anfänglichen Ton. — Salpetersäure greift das Aluminium nicht an, eben so wenig Schwefelsäure. Zu Nancy und an mehreren Orten in Deutschland benutzt man Volta'sche Säulen, worin das Platin durch Aluminium ersetzt ist, und welche ohne Vergleich länger dauern. Salzsäure greift das Aluminium an, aber langsam, wenn das Metall rein ist. Die Alkalien greifen es an, wenn sie in einer großen Menge Wasser aufgelöst sind. Ein Gemisch von Essigsäure und Kochsalz greift das Aluminium an, aber gewiß weniger schnell als das Silber. Wenn man Salzwasser lange Zeit in einem Aluminiumgefäß kochen läßt, so greift die im Kochsalz enthaltene salzsaure Bittererde das Gefäß immer ein wenig an; dasselbe geschieht aber bei einem Silbergefäß.

Das Aluminium ist von allen Metallen das unschädlichste. Wenn daher bei Anwendung von Küchengefäßen aus Aluminium eine kleine Menge des Metalls sich auflösen könnte, so wäre davon gar kein Nachtheil zu befürchten, und dieß ist ein sehr großer Vorzug welchen das Aluminium dem Kupfer gegenüber besitzt. Selbst das Zinn ist nicht unschädlich. Hr. Deville lebte mehrere Jahre in der Franche-Comté, wo man für die Küche fast ausschließlich eiserne Gefäße anwendet; er beobachtete an den Nahrungsmitteln einen sehr auffallenden Eisengeschmack. Dagegen

finden die aus der dortigen Gegend nach Paris kommenden Personen an den hiesigen Speisen einen nicht weniger charakteristischen Fischgeschmack, wie ihn das Zinnchlorür besitzt, und welcher sehr merklich wird, wenn die Verzinnung neu ist. Das Aluminium, welches sich bei der Bereitung der Speisen aufgelöst haben könnte, wäre essigsaure Thonerde; diese würde sich durch das Kochen in Essigsäure und Thonerde zersetzen, zwei ebenfalls unschädliche Substanzen; erstere würde übrigens in Dampfform entweichen.

Der Schmelzpunkt des Aluminiums ist die helle Rothgluht; er ist also niedriger als derjenige des Silbers. Aber das lebhafteste Küchenfeuer wäre unzureichend, um Aluminiumgefäße zu schmelzen. Dieses Metall gehört unter diejenigen deren specifische Wärme die beträchtlichste ist; man würde leichter drei Kilogramme Silber schmelzen, als ein einziges Kilogramm Aluminium. Ist das Aluminium einmal heiß, so behält es sehr lange seine Temperatur. Es sind mehrere Stunden erforderlich, damit die aus der Zainform genommenen Aluminiumbarren so weit abkühlen, daß man sie in der Hand halten kann. Das Aluminium läßt sich kupelliren wie das Silber. Man kann es an der Luft gießen, ohne daß es sich im geringsten verändert; das Metall zeigt bei dieser Operation das Ansehen einer etwas fetten Substanz. — Das Aluminium gibt einen schönen Klang, wie das Silber; derselbe ist etwas hart.

Man kann das Aluminium mittelst der galvanischen Säule vergolden; der bläuliche Ton dieses Metalles steht gut zu demjenigen des Goldes; es ließe sich auf diese Weise vielleicht das Problem von Verzierungen in Gold und Silber lösen; die beiden letzteren Metalle können nämlich nicht miteinander angewendet werden, weil das Silber sich schwärzt, während das Gold unverändert bleibt.

Unter den von Hrn. Deville ausgestellten Gegenständen befanden sich Röhren, durch Drücken auf der Drehbank dargestellt, welche zur Anfertigung von Opernguckern bestimmt sind; das Aluminium eignet sich wegen seiner Leichtigkeit ausgezeichnet zu diesem Zweck, die Instrumente würden so einen Theil des Gewichts verlieren, welches sie unbequem macht. Ueberhaupt lassen die durch Drücken auf der Drehbank und durch Treiben oder Hämmern dargestellten Gegenstände nichts zu wünschen übrig; aber das Loth ist noch unvollkommen; man mußte das Zinn anwenden, welches wenig Festigkeit gibt; hier ist also ein Fortschritt zu machen. Einstweilen vereinigt man die Stücke durch Nieten, wie es vor noch nicht langer Zeit bei den Silberarbeiten geschah. Die Henkel der Gefäße werden hohl gegossen.

Für industrielle Zwecke wendet man das Aluminium noch nicht im reinen Zustande an. Ungeachtet der Verbesserungen seiner Fabrication durch Hrn. Morin, enthält dieses Metall immer eine kleine Quantität Kupfer. Uebrigens liefert die Legirung des Kupfers mit dem Aluminium Bronzen, welche eine sehr vortheilhafte Anwendung gestatten. Die Legirung welche die besten Resultate gab, enthält 10 Procent Aluminium; sie ist dem Eisen ähnlich, mit welchem fast alle ihre physischen Eigenschaften übereinstimmen, und kann zu Draht gezogen werden, welcher an Festigkeit den Draht aus reinem Eisen übertrifft. Wenn einmal das Leitvermögen dieser Legirung für die Elektricität bestimmt worden ist, wird man sie vielleicht zur Anfertigung der Drähte für elektrische Telegraphen benutzen; solche Drähte könnten, wie Hr. Dumas bemerkte, wegen ihrer Leichtigkeit bei der Herstellung unterseeischer Taue vorzügliche Dienste leisten.

Gegenwärtig wird das Kilogramm Aluminium für 300 Francs verkauft, und es ist nicht anzunehmen, daß dieser Preis in der Folge erhöht wird.

XXXVII.

Ueber den Einfluß des Lichtes auf das Chlorgas; von Prof. H. Roscoe in Manchester.

Aus dem Philosophical Magazine, December 1857, S. 504.

Dr. Draper hat sich in seiner Abhandlung „über Messung der chemischen Wirkung des Lichtes" (polytechn. Journal Bd. CXLVI S. 29) über die von Prof. Bunsen und mir veröffentlichten Untersuchungen über die chemische Wirkung des Lichtes [27] in einer Weise geäußert, welche zu einer irrigen Ansicht über die von uns erhaltenen Resultate und die aus denselben zu ziehenden Folgerungen führen muß.

Im J. 1843 beobachtete Dr. Draper, daß wenn ein Gemisch von Chlorgas und Wasserstoffgas dem Licht ausgesetzt wird, eine gewisse Zeit verstreicht bevor deren Vereinigung zu Salzsäure beginnt, und daß die Wirkung des Lichtes, nachdem sie begonnen hat, beständig zunimmt, bis

---

[27] Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, Bd. C S. 34 und 481

ein constant bleibendes Maximum eingetreten ist. Bei unseren Versuchen beobachteten wir dieselbe Thatsache, aber hinsichtlich der Ursache dieser Erscheinung theilen wir keineswegs Dr. Draper's Ansichten; ich will daher den experimentellen Beweis, auf welchen wir unsere Erklärung stützen, kurz zusammenstellen.

Die Annahme, auf welche man natürlich zuerst verfallen wird, besteht darin, die Ursache dieser eigenthümlichen Erscheinung einer allotropischen Veränderung zuzuschreiben, welche die Gase (oder eines derselben) bei der Bestrahlung erlitten haben, in welchem Zustande deren Verbindungsfähigkeit eine größere geworden und daher ihre nachfolgende Vereinigung durch Belichtung möglich gemacht ist. Dieß ist auch in der That die von Dr. Draper gegebene Erklärung. Er nimmt an, daß von den beiden Gasen das Chlor während der ersten Belichtung eine Veränderung seiner Eigenschaften erfährt; er glaubt sich durch vielfach abgeänderte Versuche überzeugt zu haben, daß dieß der Fall ist, und daß das Chlor diesen Zustand erhöhter chemischer Thätigkeit beibehält, wenn es (selbst viele Wochen lang) im Dunkeln aufbewahrt wird. Wir haben diese Versuche häufig mit großer Sorgfalt und Vermeidung ihrer Fehlerquellen wiederholt, aber in keinem einzigen Falle Draper's Annahmen bestätigt gefunden. Wir fanden, daß das Gas nach schwacher oder starker Bestrahlung (mit Licht aus beliebiger Quelle), im Dunkeln rasch wieder in den Zustand zurückkehrt wo es nicht verbindungsfähig ist; daß das Gas, nachdem es eine halbe Stunde lang im Dunkeln stand, in seinen Eigenschaften durchaus nicht von denjenigen abweicht, welche es vor der Belichtung besaß. Der von Dr. Draper behauptete constant bleibende allotropische Zustand des Chlorgases wird dadurch ganz unhaltbar.

Daß Dr. Draper durch seine früheren Versuche auf jene Folgerungen geführt wurde, ist nicht zu verwundern; es ist überhaupt sehr schwierig, bei Versuchen über diesen Gegenstand genaue Resultate zu erhalten, durch die von ihm angewandten unvollkommenen Methoden ist es aber vollends unmöglich. Wir haben in unserer Abhandlung gezeigt, daß wenn die Mischung von Chlor und Wasserstoff eine Spur von fremdem Gas enthält, welche nur $^1/_{100/000}$ des Gesammtvolums beträgt, ihre photochemische Empfindlichkeit sich schon in sehr auffallendem Grade ändert.

Um zu ermitteln, ob das Chlor- oder das Wasserstoffgas bei der Belichtung eine bleibende oder vorübergehende Veränderung in seinen Eigenschaften erfährt, leiteten wir die elektrolytisch entwickelten Gase getrennt durch lange Röhren, welche den directen Sonnenstrahlen ausgesetzt werden konnten; wir beobachteten die photochemischen Eigenschaften der Mischung von Chlor und Wasserstoff, erstens, nachdem die gesonderten Gase stark

belichtet worden waren, und zweitens, nachdem sie sorgfältig gegen das Licht verwahrt gewesen waren, fanden aber daß im ersteren Falle ihre Vereinigung (durch die chemischen Strahlen des Gaslichts) nicht rascher statt fand als im zweiten Falle; dadurch ist der Beweis geliefert, daß die langsam erfolgende chemische Vereinigung der Gasmischung bei der ersten Belichtung sich nicht durch eine allotropische Modification des einen oder andern Gases, die durch vorhergehende Belichtung veranlaßt wurde, erklären läßt. Draper's Einwand, daß wir die Gase nicht lange genug der Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt haben, hat keine Geltung, weil das directe Sonnenlicht, welchem wir die Gase getrennt aussetzten, mehrere tausendmal so intensiv war als die kleine Gasflamme, welche in vier Minuten die Wirkung (chemische Vereinigung) auf das Maximum brachte.

Die fragliche Erscheinung beruht auf einem ganz andern Grunde. Bei allen chemischen Vereinigungen und Zersetzungen muß eine gewisse Zeit verstreichen, ehe die volle Wirkung erreicht ist. In keinem Falle beginnt die chemische Wirkung in dem Augenblick wo die Körper unter den erforderlichen Umständen zusammengebracht worden sind; in vielen Fällen ist die Zeitdauer welche verstreicht bevor die volle Wirkung eintritt, sogar eine sehr beträchtliche.

Die Zunahme der chemischen Verbindungsfähigkeit mit der Zeit unter welcher die Kräfte wirken, nennen wir chemische Induction und bezeichnen dieselbe als photochemische, thermochemische, elektrochemische, idiochemische, je nachdem Licht, Wärme, Elektricität oder chemische Einflüsse allein es waren, welche bei der Beförderung der Verbindungsfähigkeit sich thätig zeigten.

XXXVIII.

Ueber die Läuterung des Zuckers durch Anwendung der Seifen; von Hrn. Basset.

Aus den Comptes rendus, Decbr. 1857, Nr. 26.

Durch die im Folgenden beschriebene neue Methode, welche von F. Garcia, einem alten Zuckersieder in Louisana, entdeckt wurde, vermeidet man die mit der Anwendung des Kalkhydrats zur Läuterung des Saftes verbundenen Nachtheile, benutzt jedoch die wirklichen Vortheile des Kalkhydrats. Es wurden zu diesem Zweck schon verschiedene Verfahrungs-

arten vorgeschlagen, wovon die meisten in der Praxis nicht entsprachen oder bei ihrer Ausführung zu große Schwierigkeiten darboten, weßhalb das Problem noch nicht gänzlich gelöst war.

Die neue Methode beruht auf der bekannten Eigenschaft des Kalks, sich mit den Fetten zu verbinden, dieselben mögen im freien Zustande oder im Zustande alkalischer Seifen seyn. Vermischt man z. B. Zuckerkalk mit einer Auflösung von Natronseife, so erfolgt eine merkwürdige Zersetzung, wobei der Zucker in Freiheit gesetzt wird, der Kalk sich mit der fetten Säure der Seife verbindet, und das Natron in der Flüssigkeit meistens in freiem Zustande verbleibt.

Nachdem die Läuterung (Scheidung) mit einem Ueberschuß von Kalk gemacht und der Schaum weggenommen worden ist, genügt es die Flüssigkeit unter 40° C. (32° R.) in demselben Kessel oder in einem andern abkühlen zu lassen, um sogleich mit der Seifenauflösung operiren zu können. Man gießt diese sachte in den Saft, indem man die Masse im Kreise umrührt, und nachdem das Ganze gut gerührt worden ist, steigert man die Temperatur bis zum Siedepunkt. Ist dieser erreicht, so erniedrigt man sogleich die Temperatur, indem man das Einströmen des Dampfes unterbricht, und schreitet zum Wegnehmen des neuen Schaumes, welcher nichts anderes als eine Kalkseife ist, die als gallertartiges Netz alle Unreinigkeiten oder fremdartigen Substanzen eingehüllt und mit sich vom Boden auf die Oberfläche gezogen hat. Nach dem Beseitigen dieses Schaumes ist der Saft vollkommen klar, und sein Geschmack läßt nichts zu wünschen übrig.

Nachdem ich mich durch zahlreiche Versuche im Kleinen von der Zweckmäßigkeit dieses Verfahrens überzeugt hatte, wollte ich es durch die industrielle Anwendung im Großen erproben lassen, bevor ich es der (französischen) Akademie der Wissenschaften mittheilte. Dieß wurde mir in der Rübenzuckerfabrik der HHrn. Gebrüder Bonzel zu Haubourdin bei Lille gestattet, welche von dem geschickten Chemiker Hrn. W. Dornemann dirigirt wird. Derselbe ließ eine Reihe von Versuchen durchführen, jeden mit 10 Hektolitern Saft, zweiten oder dritten Melassen; ich berichte nun über die dabei von mir gemachten Beobachtungen.

Die Säfte von schwacher Dichtigkeit konnten nicht in meiner Gegenwart behandelt werden, weil die erforderliche Abkühlvorrichtung noch nicht hergestellt war; aber das Resultat der früheren Versuche war stets günstig gewesen in dem Falle wo, wenn die Kalkseife (in Folge der schwachen Dichtigkeit) nicht vollständig auf die Oberfläche stieg, ein bloßes Passiren durch das Sackfilter und ein Filtriren über gebrauchte Kohle hinreichten um eine vollständige Klärung zu bewerkstelligen. In allen Fällen besitzt

der Saft einen merkwürdig reinen Geschmack; sein Geruch ist vortrefflich. Es wurden mehrmals zweite oder dritte Melassen nach diesem Verfahren behandelt, wobei die Operation stets vollkommen gelang, so daß dieselben unmittelbar eingedickt und verkocht werden konnten. Die zweiten und dritten Syrupe lassen im Geschmack nichts zu wünschen übrig, und haben den reinsten Geruch, indem derjenige der Runkelrübe vollständig verschwunden ist. Die Krystallisation erfolgt ohne Verzögerung, nach einem leichten Verkochen; die Krystalle sind groß, gut gebildet; der Zucker ist trocken und fest. Die Syrupe haben einen eben so guten Geschmack wie die Zuckerrohrsyrupe. Man könnte daher den nach diesem Verfahren erhaltenen Rohzucker unmittelbar in den Handel bringen, deßgleichen die Melassen. Ich habe mit Hrn. Dornemann beobachtet, daß die anzuwendende Seifenmenge variirt, und daß sie bis zur vollständigen Sättigung des Kalks gesteigert werden kann. Es scheint jedoch, daß die Hälfte dieser Quantität in der Praxis mehr als ausreichend ist, weil die Schönheit der Krystallisation größer ist, wenn nicht aller Kalk gesättigt wurde.

Der bereits in Gährung übergegangene Saft und die Syrupe welche in Gährung überzugehen beginnen, müssen vor ihrer Behandlung nach dieser Methode mittelst Alkali neutralisirt werden, weil die Kohlensäure die anzuwendende Seife zersetzen würde.

Die beschriebene Methode des doppelten Läuterns mit Anwendung der Seifen erheischt gar keinen besondern Apparat, und sie kann von einem gewöhnlichen Arbeiter ausgeführt werden. Die angewendete Seife war aus Olivenöl gefertigte Natronseife; man kann jedoch zu diesem Zweck alle Seifen verwenden, selbst die sehr unvollkommene sogenannte Marseiller Seife; nur wird die Seife mehr oder weniger neutral angewendet, je nachdem der zu behandelnde Saft alkalisch oder sauer reagirt.

Uebrigens verursacht die Anwendung der Seife nur geringe Kosten, indem man die entstandene Kalkseife nachher mit Schwefelsäure zersetzt und die abgeschiedene fette Säure wieder mit Natron verbindet; der Aufwand beschränkt sich also auf die Schwefelsäure und das Natron welche hierzu erforderlich sind, indem die Fettsäure immer wieder benutzt wird.

Ein nach der neuen Methode geläuterter Saft geht fast gar nicht mehr in Gährung über, und man erhält in allen Fällen bessere Producte, insbesondere aus den zweiten und dritten Melassen.

Endlich gewährt diese Methode eine sehr beträchtliche Ersparniß an Knochenkohle; man hofft es dahin zu bringen, daß man dieselbe bei der Fabrication des Rohzuckers ganz weglassen und beim Raffiniren um 30 Procent vermindern kann.

XXXIX.

Ueber Prüfung der Milch; von Prof. C. Brunner.

Aus den Berner Mittheilungen, Decbr. 1857, Nr. 401.

In mehreren Städten sah man sich in neuester Zeit veranlaßt, den öffentlichen Milchverkauf polizeilich zu überwachen. Es wurden zu diesem Zwecke mehrere der bereits bekannten Auskunftsmittel in Anwendung gebracht, die dazu geeignet sind, durch ein möglichst leichtes und schnelles Verfahren das Verhältniß der Hauptbestandtheile dieser Flüssigkeit zu bestimmen.

Wäre die Milch einfach eine Verbindung oder auch Gemenge von Wasser und Fett (Butter), so wäre das specifische Gewicht derselben ohne Zweifel das leichteste und sicherste Kennzeichen ihrer Güte, vorausgesetzt nämlich, daß diese sich im Wesentlichen nach dem Gehalt an Butter bestimmen ließe, indem es klar ist, daß bei zunehmendem Gehalt dieses Bestandtheiles das specifische Gewicht sich beziehungsweise vermindern würde. Es wäre leicht, durch Erfahrung Tafeln zu entwerfen, welche mit Correctur des Wärmegrades den Procentgehalt an Butter angeben würden. Man hätte dabei den gleichen Fall wie bei Mischungen von Wasser und Weingeist, dem Branntwein.

So einfach ist jedoch die Sache nicht, denn bekanntlich enthält der wässerige Antheil der Milch nebst dem Käsestoff noch Milchzucker, einige Salze und eine kleine Menge jener noch unbekannten organischen Substanz (sogenanntes Milchextract) aufgelöst. Da nun diese Bestandtheile ohne allen Zweifel einiger quantitativen Veränderlichkeit unterworfen sind und ihre Menge in umgekehrter Weise als diejenige der Butter auf das specifische Gewicht Einfluß hat, so sieht man leicht ein, daß durch bloße Beobachtung des specifischen Gewichtes der Milch nicht mit einiger Sicherheit auf den Buttergehalt oder respective den Werth derselben geschlossen werden kann.

Wir haben hier einen ähnlichen Fall wie beim Wein, wo uns bei verändertem Zuckergehalt das Aräometer zur Bestimmung des Alkoholverhältnisses gänzlich im Stiche läßt.

So wie nun bei dieser Flüssigkeit nach allen vergeblichen Versuchen die chemische Abtrennung des Alkohols durch Destillation das einzige Mittel gewährt, um die Menge dieses Bestandtheiles zu bestimmen, so dürfte auch bei der Milch nur die Darstellung der Butter selbst zum gewünschten Ziele führen.

Gewiß hat man dieses immer eingesehen, und nur dem Bestreben, eine von jedem Polizeibeamten oder Milchkäufer leicht auszuführende Prüfungsmethode zu besitzen, verdanken die nach und nach in Anwendung gebrachten, theils auf Aräometrie, theils auf mechanische, meist sehr unvollkommene Trennung gegründeten Instrumente und Methoden (z. B. die von Quevenne [Instruction pour l'usage du lactodensimètre, suivie d'une notice sur le lait. Paris 1842] angegebene und wie es scheint, an vielen Orten gebräuchliche) ihre Entstehung.

Eine vollständige Analyse der zu untersuchenden Milch anzustellen, ist nun freilich eine Arbeit, welche zur gewöhnlichen Praxis kaum geeignet seyn dürfte. Dagegen scheint ein Verfahren, durch welches man ohne zu großen Zeitaufwand denjenigen Bestandtheil, den man mit einigem Recht als den wesentlichsten betrachten darf, bestimmen kann, wohl in den meisten Fällen genügen zu können.

So wie nun (um wieder obige Vergleichung zu benutzen) bei dem Wein der Alkoholgehalt im Allgemeinen als maaßgebend betrachtet wird, so ist solches bei der Milch ihr Gehalt an Butter.

Diesen zu bestimmen, dürfte folgendes Verfahren geeignet seyn:

Von der zu untersuchenden Milch wird eine genau gewogene Menge, z. B. 20 Gramme, mit der Hälfte ihres Gewichtes, also 10 Grammen, gut ausgeglühter, gröblich gestoßener und vom feinen Staube durch Absieben befreiter Holzkohle vermischt, das Gemenge bei gelinder Wärme (etwa 70 — 80° C.) vollkommen eingetrocknet, alsdann in eine an dem einen Ende etwas ausgezogene ½ Zoll weite und etwa 2 Fuß lange Glasröhre gegeben. Damit das einzufüllende Pulver nicht durchfalle, wird die nach unten gerichtete engere Oeffnung der Röhre mit etwas Baumwolle leicht verstopft. So vorgerichtet, wird die Röhre mittelst eines Stativs senkrecht aufgestellt. Hierauf gießt man ungefähr 30 Gramme Aether auf den Inhalt derselben, welcher natürlich alsbald durch das Kohlenpulver durchdringt und, mit der aufgelösten Butter beladen, in ein untergestelltes Glas abfließt. Damit die Auflösung vollkommener geschehe, gießt man den durchgeflossenen Aether noch ein- oder zweimal zurück auf das Kohlenpulver, alsdann läßt man noch 30 Gramme frischen Aether in kleinen Portionen nachfolgen und verdrängt endlich den noch in der Kohle stecken gebliebenen durch ebensoviel einer Mischung von 1 Thl. Aether und 3 Thln. Alkohol. Sämmtliche Flüssigkeiten werden nun in einer kleinen Porzellanschale bei gelinder Wärme verdampft und die erhaltene Butter gewogen.

Um die Genauigkeit, welcher dieses Verfahren fähig ist, zu beurtheilen, wurden öfter mehrere Proben der nämlichen Milch dem Versuche unterworfen. Es ergaben sich Differenzen von 1 — 2 pro mille. Noch muß

bemerkt werden, daß bei Milch von größerem Buttergehalt, z. B. bei Rahm, eine etwas größere Menge von Aether oder, wenn man lieber will, eine kleinere Menge der zu untersuchenden Flüssigkeit genommen werden muß.

Es wurden bei mehreren Proben folgende Werthe erhalten:

Milch:

I.	aus 20 Grammen	0,612	Butter	=	3,06	Proc.
	" " "	0,632	"	=	3,16	"
II.	" " "	0,701	"	=	3,505	"
	" " "	0,712	"	=	3,56	"
	" " "	0,705	"	=	3,502	"

Rahm:

	aus 20 Grammen	2,204	"	=	11,02	"
	" " "	2,126	"	=	10,63	"

Es dürften vielleicht Manche diese Probe noch zu umständlich finden. Es muß allerdings zugegeben werden, daß sie sich nicht dazu eignet, an jedem Stadtthore unmittelbar ausgeführt zu werden und sogleich ein Urtheil zu gestatten. Dagegen wäre es ganz leicht eine Einrichtung zu treffen, daß die den einen Tag abgefaßten Proben bis den folgenden beurtheilt werden könnten. Jedenfalls dürfte die Methode in besondern streitigen Fällen ein ziemlich sicheres Urtheil gewähren. Es mag immerhin außer diesem ein Apotheker mit einem Aräometer bewaffnet als ein zweckmäßiges Abschreckungsmittel von Zeit zu Zeit am Stadtthore erscheinen.

Das einzige, welches vielleicht gegen dieses Verfahren eingewendet werden könnte, wäre die Möglichkeit, durch Zusatz von Fett zu einer Milch von geringerem Buttergehalt getäuscht zu werden. Ob eine solche Verfälschung jemals vorgekommen sey, ist mir nicht bekannt. Jedenfalls dürfte sie nicht leicht zu bewerkstelligen seyn und würde sich auch wohl bald auf verschiedene Weise verrathen.

Daß das nämliche Verfahren zur Bestimmung des Fettgehaltes anderer emulsionartigen Flüssigkeiten angewendet werden könne, war wohl kaum zu bezweifeln. Nichtsdestoweniger schien es mir passend, hierüber einige Versuche anzustellen.

Es wurden zu diesem Ende genau abgewogene Quantitäten (1—2 Gramme) Olivenöl mit arabischem Gummi und Wasser auf die gewöhnliche Art zu Emulsion angerührt, diese mit Kohlenpulver eingetrocknet und nachher auf die angegebene Art mit Aether ausgezogen, wobei sehr annähernd die in Anwendung genommene Menge des Oeles wieder erhalten wurde.

Auf die nämliche Art kann auch der Fettgehalt der Chocolade bestimmt werden. Man läßt eine gewogene Menge derselben in warmem Wasser zergehen, trocknet die Flüssigkeit mit Kohle ein, und zieht das Fett in dem Verdrängungsapparate mit Aether aus. Die erhaltene Butter ist vollkommen rein und von blendend weißer Farbe.

XL.

Verfahren die fetten Oele zu entfärben; von Professor C. Brunner.

Aus den Berner Mittheilungen, Decbr 1857, Nr. 402.

Da ich bei sämmtlichen fetten Oelen, welche ich auf die in vorstehender Mittheilung angeführte Art behandelte, bemerkt hatte, daß dieselben beim Verdampfen des Aethers von viel hellerer Färbung als sie ursprünglich angewandt worden, einige sogar ganz wasserhell wieder erhalten wurden, so versuchte ich auf diesem Wege ein allgemeines Verfahren die fetten Oele zu entfärben, zu erlangen. Der Zweck wurde bei mehreren derselben vollkommen erreicht. Man verfährt dabei am besten auf folgende Art:

Das Oel wird mit Wasser, welchem durch irgend ein Verbindungsmittel, z. B. Gummi oder Stärkekleister, die gehörige Consistenz gegeben wurde, zu Emulsion angerührt, diese Emulsion mit gut ausgeglühter, gröblich gestoßener, und vom feinen Staube durch Absieben befreiter Holzkohle gut durchgearbeitet. Auf 1 Thl. Oel nimmt man ungefähr 2 Thle. Kohlenpulver. Die teigartige Masse läßt man nun in einer Temperatur, die 100° C. nicht übersteigt, vollkommen austrocknen und zieht nachher das Oel in der Kälte in einem Verdrängungsapparate mit Aether aus. Dieser Auszug wird hierauf, nachdem sich das zuweilen beim Ausziehen mit durchgegangene Kohlenpulver zu Boden gesetzt hat, in eine Retorte gebracht und der Aether im Wasserbade abdestillirt.

Olivenöl und Nußöl wurden auf diese Weise vollkommen entfärbt.

Man könnte der Meinung seyn, die Kohle wirke hier direct auf das Oel entfärbend ein, so wie dieselbe in bekannter Weise viele wässerige Flüssigkeiten klärt. Dieses verhält sich jedoch nicht so. Oele mit Kohle wochenlang hingestellt, erlitten nicht die geringste Entfärbung, selbst nicht, als sie in Aether gelöst mit Kohlen digerirt wurden. Die Gegenwart

des in der Emulsion enthaltenen Wassers scheint die Wirkung erst zu vermitteln. Wahrscheinlich wird durch die Emulsionbereitung der Färbestoff, welcher dem Oele selbst nicht angehört, vom Wasser aufgenommen und hierauf von der Kohle absorbirt.

Die Wirkung dürfte eine ähnliche seyn wie bei dem Verfahren, welches die Maler anwenden, um Oele zu bleichen, und welches darin besteht, dieselben mit ihrem gleichen Volumen Wasser gehörig durchzuschütteln und das Gemenge der Sonne auszusetzen. Das Wasser, welches sich bald wieder vom Oel abtrennt, erscheint alsdann getrübt, oft mit schleimigen Flocken gemengt. Die Operation wird wochenlang unter öfterm Erneuern des Wassers wiederholt, bis dieses nicht mehr getrübt wird und das Oel wasserhell erscheint.

Wesentlich scheint bei obigem Verfahren das gänzliche Austrocknen der mit der Emulsion angerührten Kohle zu seyn. Zieht man nämlich das Oel früher mit Aether aus, so erhält man es mit seiner ursprünglichen Farbe wieder.

Endlich ist noch zu bemerken, daß durch diese Behandlung die austrocknenden Oele eine sehr merkliche Verdickung erleiden. So erhält man das Nußöl von fast butterartiger Consistenz. Auch hievon dürfte eine Anwendung zu machen seyn.

XLI.

Ueber das Imprägniren der Eisenbahnschwellen.

Aus der Eisenbahnzeitung, 1857, Nr. 29.

Die seit den letzten 10 Jahren bei den meisten deutschen Eisenbahnverwaltungen in Anwendung gekommenen Imprägnirungsmethoden sind folgende:

1) Kyanisiren der Hölzer. Bei den badischen Staatseisenbahnen wurden im Jahre 1839 die Schwellenhölzer mit Queckſilber-Sublimat, und zwar mit $\frac{1}{150}$ Verdünnung imprägnirt; sie bestanden meist aus Föhrenholz und haben sich nach dem mündlichen Referate von Ruppert und Klingel bis zu diesem Tage vollkommen gut erhalten. Minder kostspielige Mittel, mit welchen man denselben Zweck zu erreichen hofft, haben die Beseitigung der vorgenannten Imprägnirungsart veranlaßt.

2) Eintauchen der Hölzer in eine Lösung von $^1/_{100}$ Kupfervitriol oder Zinkchlorid. Die lufttrockenen Schwellen, zum größten Theile von Föhrenholze, wurden in Reservoirs, welche mit vorerwähnter Flüssigkeit gefüllt waren, eingelegt und eine längere oder kürzere Zeit damit getränkt. Diese von der Leipzig-Dresdener Bahnverwaltung und bei den königlich sächsischen Staatsbahnen angewendete Methode hat nach Wilke's Mittheilung einen befriedigenden Erfolg gehabt.

3) Tränken der vorher in einem Trockenofen gedörrten Hölzer mit einer Kupfervitriol- oder Zinkchloridlösung. Die Schwellen von Föhren- und Kiefernholz wurden in einem großen von Mauerziegeln aufgeführten Trockenofen einer Hitze von 80° R. 12 Stunden lang ausgesetzt und unmittelbar darauf in Reservoirs, welche mit vorerwähnten Flüssigkeiten gefüllt waren, eingebracht und 8 Stunden lang damit getränkt. Nach dem Referate von Henz haben sich dieselben nach diesem auf der königlich westphälischen Eisenbahn seit dem Jahre 1849 angewendeten Verfahren gut erhalten.

4) Kochen der Hölzer in einer Lösung von Kupfervitriol oder Zinkchlorid. Die Schwellen wurden in einem mit den vorangegebenen Flüssigkeiten gefüllten Kochapparate der Siedehitze ausgesetzt und in demselben bis zum Erkalten gelassen. Das Verfahren ward bei den sächsischen Staatsbahnen im Jahre 1851 und bei den badischen Staatsbahnen seit dem Jahre 1853 zur Anwendung gebracht. In Sachsen erscheint der Erfolg nach der Angabe von Wilke unbestimmt.

5) Einlegen der Hölzer in eine kalte Lösung von Kupfervitriol, nachdem dieselben unmittelbar vorher in Wasser ausgekocht worden sind. Dieses bei den bayerischen Staatsbahnen seit 1853 angewendete Verfahren hat nach Mittheilung von Erdinger ein zweifelhaftes Ergebniß insofern gezeigt, als ein Theil der so imprägnirten Schwellen bereits mangelhaft zu werden anfängt.

6) Einpressen der antiseptischen Flüssigkeiten in die Hölzer mittelst Maschinenkraft:

a) Bei Anwendung einer Zinkchloridlösung. Der unzweifelhaft glückliche Erfolg der in Hannover befolgten Methode für die Imprägnirung der Hölzer[28] ward durch Funk referirt und durch Vorzeigung wohlerhaltener Abschnitte von verschiedenen, seit dem Jahre 1847 in der Bahn

[28] Eine genaue Beschreibung dieser Methode erschien in der Zeitschrift des hannoverschen Architekten- und Ingenieurvereins Bd. I S. 237, woraus sie im polytechn. Journal Bd. CXXXVIII S. 327 mitgetheilt wurde.

gelegenen Schwellenhölzer der verschiedensten weichen Holzgattungen dargethan. In gleicher Weise wie in Hannover geschehen, hat die Köln-Mindener Bahnverwaltung nach Mittheilung von v. Minckwitz einen Theil ihrer Schwellen im Anfange des Jahres 1856, als ein Mangel an dem sonst zur Anwendung kommenden Präparationsmateriale „englisches Kreosotöl" eingetreten war, mit Zinkchloridlauge von 1,04 specifischem Gewicht imprägnirt und hat sich bisher noch keine Fäulniß an diesen Schwellen gezeigt. Ein früherer Versuch dieser Verwaltung in den Jahren 1850, 1851 und 1853, die Schwellen mit Schwefelbarium und demnächst mit Eisenoxydul zu präpariren, ist in seinem Erfolge als ungünstig zu bezeichnen, da ein Theil dieser so imprägnirten Schwellen (Buchen), morsch und in Fäulniß übergegangen, hat ergänzt werden müssen. Auf der südlichen Staatsbahn in Oesterreich wurden mittelst ähnlicher Apparate, wie auf der hannoverschen und der Köln-Mindener Bahn aufgestellt sind, jedoch ohne vorherige Ausdämpfung der Hölzer, Schwellen von Fichten- und Kiefernholz mit Kupfervitriol, Eisenvitriol und auch Zinkchloridlösung imprägnirt. Der Erfolg war nach dem Referate von v. Negrelli weniger durch den Eintritt der Fäulniß, als durch den mürben Zustand des Holzes, Einfressen der Schienen und Lockerwerden der Nägel ein ungünstiger.

b) Bei Anwendung von Kupfervitriol-Lösung. Auf der Berlin-Hamburger Eisenbahn hat diese Art der Imprägnirung nach Reuter's Mittheilung seit dem Jahre 1845 einen guten Erfolg gehabt.

c) Bei Anwendung von Kreosotöl. Die Köln-Mindener Bahnverwaltung hat seit dem Jahr 1849, mit Ausnahme der oben angegebenen anderweitigen größeren Versuche, ausschließlich zur Imprägnirung der Eisenbahnschwellen und Brückenbauhölzer das englische von John Bethell zu London gelieferte Kreosotöl, in neuester Zeit auch das vielfach in seinen Bestandtheilen geprüfte und von Brönner u. Comp. zu Frankfurt a. M. fabricirte Kreosotöl angewendet. Die Art der Imprägnirung unterscheidet sich von der in Hannover für Zinkchlorid üblichen im Allgemeinen nur dadurch, daß das Dämpfen der Schwellen wegfällt und diese lufttrocken in den Cylinder gebracht werden, und nach hergestellter Verdünnung der Luft in demselben das bis zum leichten Fließen erwärmte Imprägnirungsmaterial zugelassen und einem längere oder kürzere Zeit dauernden Drucke ausgesetzt wird, je nachdem die Holzarten (hart oder weich) beschaffen sind, oder je nachdem man pro Fuß einzupressen für gut findet. Die Erfahrungen bestätigen beispielweise, daß harziges Kiefernholz mit 7 — 7½ Pfd. Kreosotöl pro Fuß hinreichend gegen Fäulniß auf sehr lange Zeit geschützt werden kann. Es sind die verschiedenartigsten Hölzer mit diesem Material präparirt worden und versprechen nach den

in England bisher gemachten Erfahrungen eine Dauer (gegen Fäulniß) von über 20 Jahre, mögen sie in oder über der Erde verwendet werden. Nach den Angaben von v. Minckwitz sind, so weit bekannt, noch keine mit Kreosotöl imprägnirten Hölzer zu ersetzen nöthig gewesen, und befinden sich die im Jahre 1849 in die Bahn gelegten Schwellen noch in demselben frischen und kräftigen Zustande als zur Zeit ihrer Verlegung. Das Material ist zwar vor der Hand noch ziemlich kostbar, wird aber durch seine jetzt auch in Deutschland eingeführte Fabrication mit der Zeit bei Weitem wohlfeiler zu beziehen seyn. Bemerkt wird noch, daß auch auf den holländischen Bahnen kreosotirte Schwellen sich seit 12 Jahren sehr wohl erhalten haben und daselbst auch kreosotirtes Holz zu Wasserbauten zur Verwendung kommt.

XLII.

Ueber die Zubereitung der Hölzer durch Imprägniren mit Kupfervitriollösung, nach dem von Dr. Boucherie aufgestellten Verfahren.

Mittheilung des Central-Directors der k. k. priv. Staatseisenbahngesellschaft Hrn. Bontou, vorgetragen in einer Versammlung des österreichischen Ingenieur-Vereins durch Hrn. W. Engerth, k. k. techn. Rathe. — Aus der Zeitschrift dieses Vereins, 1857, Nr. 17 und 18.

Das Holz, dessen möglichste Conservation vom höchsten Interesse für die gesammte Menschheit seyn muß, birgt in sich selbst den Keim einer schnellen Vernichtung. Von den beiden Hauptbestandtheilen, welche das Holz als solches charakterisiren, nämlich Holzstoff und Zellengewebe, ist der erstere beinahe ganz unveränderlich, und geeignet allen zerstörenden Einflüssen Widerstand zu leisten, während hingegen der andere, als eiweißartiger stickstoffhaltiger, bei dem den Einwirkungen von Trockenheit und Feuchtigkeit preisgegebenen Holze, den unter dem Namen „Fäulniß" bekannten Zerstörungsproceß hervorruft, und zwar dadurch, daß diese stickstoffhaltige Materie in Gährung übergeht, Kohlensäure entwickelt, und in Folge dessen die allmähliche Zersetzung bewirkt. Diese Zersetzungsepoche tritt je nach der verschiedenen Holzgattung auch nach Verlauf verschiedener Zeitabschnitte ein, welche in dem Maaße länger oder kürzer seyn werden, als die in dem Holze enthaltenen Zellgewebe in größerer oder geringerer

Menge vorhanden sind. Bäume, zu deren völliger Ausbildung Jahrhunderte erforderlich waren, gehen schon nach Verlauf weniger Jahre, während welcher sie atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt waren, in Fäulniß über. Der zur Ausbildung der Hölzer erforderlich gewesene Zeitraum steht daher in durchaus keiner Beziehung zu ihrer Dauer, welche sie in ihrer Verwendung bei den durch Menschenhände ausgeführten Bauten bewähren, wo sie den abwechselnden Einflüssen von Feuchtigkeit und Trockenheit, so wie atmosphärischen Einwirkungen überhaupt ausgesetzt zu werden bestimmt sind.

Die seit 20 Jahren in großartigem Maaßstabe überhandnehmende Entwickelung von Eisenbahnlinien lenkte die Aufmerksamkeit aller gebildeten Techniker und Oekonomen auf diesen Gegenstand, und man hat sich bereits vielfach mit dem Studium zur Entdeckung eines Mittels beschäftigt, welches geeignet wäre, Holz vor Fäulniß zu bewahren. Bei den zuerst erbauten Eisenbahnen, bei denen die Schienenunterlagen aus weichen Hölzern bestanden, mußte man dieselben bereits nach Verlauf weniger Jahre erneuern, weßhalb man später zur Anwendung eichener Schwellen überging, wie es gegenwärtig ziemlich allgemein geworden ist. Jedoch auch die Eiche ist von dieser allmählichen Zerstörung nicht ausgenommen, und nach einer zehnjährigen Verwendung im Boden zeigen sich selbst die sorgfältigst ausgesuchten fehlerfreiesten Schwellen zum größten Theil angefault, und es müssen Vorkehrungen zu ihrem Ersatze getroffen werden; anderseits aber hatte die ausschließliche Verwendung eichener Hölzer zu Eisenbahnschwellen den doppelten Nachtheil einer starken Lichtung dieser Wälder und einer bedeutenden Preissteigerung. Hieraus geht hervor, daß die Entdeckung eines, für die Conservation der Hölzer geeigneten Mittels Gegenstand eines allgemeinen Interesses seyn dürfte. Durch Anwendung desselben würden die weichen Hölzer, die Rothbuche, sämmtliche Nadelhölzer, die Zitterpappel, die Weißbuche, die Pappel, die Birke, bezüglich ihrer Dauerhaftigkeit die Eiche zu ersetzen im Stande seyn. Eine Verlängerung der Dauer der so eben angeführten Hölzer, welche den hauptsächlichsten Bestandtheil der Waldungen in den verschiedenen Ländern bilden, wäre mit anderen Worten eine Vermehrung der Bezugsquellen im großartigsten Maaßstabe; eine Verdoppelung unserer Reichthümer würde die vollständige Erhaltung sämmtlicher Eisenbahnen sicher stellen, und sowohl dem Ackerbau als sämmtlichen öffentlichen Verwaltungszweigen außergewöhnliche Vortheile leisten.

Verschiedene Methoden sind bereits theils in Vorschlag gebracht, theils versuchsweise angewendet worden, ich erlaube mir jedoch hier nur von dem durch Hrn. Dr. Boucherie aufgestellten Verfahren zu sprechen,

welches bei den ungünstigsten Verhältnissen die allerbestimmtesten Resultate für Conservation der Hölzer geliefert hat.

Die erste Basis für die Entdeckung des Hrn. Dr. Boucherie, so wie deren wissenschaftlicher Ausgangspunkt gewährte der Circulationsproceß des Pflanzensaftes, das Vorhandenseyn der Zellengewebe und der im Innern der Pflanzen vorhandenen Canäle, in denen diese Circulation vor sich geht; die zweite Grundlage war die Möglichkeit, diesen Saft durch eine Flüssigkeit, welche die conservirende Eigenschaft besitzt, zu ersetzen.

Im Jahre 1838 nahm Hr. Dr. Boucherie ein Privilegium auf ein Verfahren, welches sich lediglich auf die Circulation des Pflanzensaftes stützte. [29] Nach diesem ersten System wurde der noch mit seinem Ast- und Laubwerk versehene Baum abgesägt, und mit seinem untern Stammende senkrecht in eine, conservirende Eigenschaften besitzende Flüssigkeit eingetaucht, in Folge dessen diese Flüssigkeit gemeinschaftlich mit dem Safte nach dem oberen Theil des Baumes emporstieg. Dieses vom wissenschaftlichen Gesichtspunkte aus betrachtete, höchst geistreiche Verfahren war jedoch nicht praktisch anwendbar, und es handelte sich darum ein Mittel ausfindig zu machen, die conservirende Flüssigkeit ohne Beihülfe der natürlichen Saftcirculation in den gefällten Stamm eindringen zu lassen.

Wiederholt angestellte Versuche zeigten dem Hrn. Dr. Boucherie die Möglichkeit, mittelst eines leichten Druckes die vollständige Beseitigung der wässerigen Theile, welche sich immer noch einige Zeit in den Zellen gefällter Bäume zu befinden pflegen, zu bewirken und dieselben durch irgend eine Flüssigkeit zu ersetzen; [30] hiernach handelte es sich nur noch darum, die conservirende Flüssigkeit näher zu bestimmen und eine praktische, leicht anwendbare billige Methode zur vollständigen Vertreibung der Säfte und zu deren Ersatz durch diese Flüssigkeit zu ermitteln. Diese Aufgabe ist es, welche von dem hier gegenwärtigen Hrn. Autier gelöset und im großartigsten Maaßstab angewendet wurde, [31] und deren Grundzüge ich unter

---

[29] Polytechn. Journal Bd. LXXVII S. 144.

[30] Polytechn. Journal Bd. LXXX S. 192, Bd. XCI S. 363 und Bd. XCIX S. 56.

[31] Hr. Dr. Lüdersdorff hat zuerst im J. 1852 ein praktisches Verfahren ermittelt, um das Bauholz durch Imprägniren mit Kupfervitriol-Lösung unter Druck, nach Boucherie's Princip, zu conserviren; wir verweisen auf seine schätzbare Abhandlung im polytechn. Journal Bd. CXXX S. 131.

A. d. Red.

Angabe der zu einem guten Erfolg unerläßlichen Bedingungen hier mitzutheilen im Begriffe stehe.

Unter Anwendung verschiedener, Fäulniß verhütender, versuchsweise angewendeter Substanzen erzielte Hr. Dr. Boucherie die günstigsten Resultate mit einer Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd (Kupfervitriol) in Wasser.

Das eingedrungene schwefelsaure Kupferoxyd hat einen doppelten Zweck zu erfüllen: den Saft, welcher Ursache der Fäulniß ist, zu vertreiben und sich gleichzeitig an das Holz anzusetzen.

Ein kleiner Theil des an den innern Zellenwänden anhängenden Saftes ist zur Fixirung des schwefelsauren Kupferoxydes erforderlich; die Verbindung dieser beiden Materien nämlich bildet gewissermaßen einen Ueberzug, welcher unempfindlich in der Luft, in der Erde, und im Wasser bleibt. Von dieser Thatsache kann man sich durch den Augenschein überzeugen, wenn man mittelst eines starken Druckes einer Flüssigkeitssäule die eiweißhaltigen Substanzen aus einem Stücke Holz treibt, und dasselbe nach der angegebenen Weise präparirt. Die Oxydauflösung, welche man an dem Ende des Holzes, wo sie ausfließt, auffängt, hat genau denselben Gehalt, den sie beim Eintritt in das Holz besaß; es war demnach wenig oder gar kein Ansatz vorhanden. — Es gibt demnach für jede Holzgattung eine gewisse Höhe des Druckes, unter welchem die Präparirung den besten Erfolg erreicht. Der Gehalt dieser schwefelsauren Kupferoxydauflösung ist von nicht geringerer Wichtigkeit, als die Stärke des Druckes. Ist sie von zu geringem Gehalt, so ist ihre Wirkung eine schwache, wenn die Dauer der Präparirung nicht um vieles verlängert wird. Bei zu bedeutender Concentration zerstört sie die Zellengewebe an ihrer Einguß-mündung und macht die Präparirung sehr schwierig, wenn nicht ganz unmöglich. Ist die Zubereitung der Flüssigkeit in letzterer Weise vorgenommen worden, so ist das Holz so zu sagen verbrannt und von den Säuren zerfressen. Den zuträglichsten Gehalt der Flüssigkeit erhält man durch Auflösen von 1 Pfd. schwefelsaurem Kupferoxyd (Kupfervitriol) in 100 Pfd. Wasser, oder bei einer Dichtigkeit von 1 Grad nach dem Aräometer Baumé's. Das zur Auflösung des schwefelsauren Kupferoxydes zu verwendende Wasser muß möglichst rein und frei von kalkhaltigen Salzen seyn.

Alle Holzarten eignen sich nicht für die Zubereitung durch Imprägnirung. Gewisse Holzgattungen haben einzelne Theile, an denen der Saft gestockt ist, und der Auflösung das Durchdringen nicht gestattet; bei der Eiche ist nur der Splint durchlässig, während der Kern jedem Eindringen widersteht. Die Buche sogar, welche sich vorzüglich zur Imprägnirung

eignet, zeigt sehr häufig gegen den Kern hin eine röthliche Stelle, in welcher der Saft erstarrt ist und kein Eindringen gestattet. Die Birke und Weißbuche lassen sich leicht und beinahe durchaus präpariren, vorausgesetzt, daß das Alter der Birke nicht 40 und das der Weißbuche nicht 100 Jahre überschreitet. Die Fichte, Linde, Platane, der Vogelbeerbaum, die Ulme und Zitterpappel lassen sich sehr leicht präpariren.

Bei allen Hölzern ist der Splint derjenige Theil, welcher sich am leichtesten präpariren läßt. Das Verfahren des Hrn. Dr. Boucherie gestattet die Benutzung dieses bis jetzt bei den Bauten unbrauchbar gebliebenen Theiles des Holzes, d. i. des Splintes. Dasselbe ist, mit Anwendung der die Fäulniß verhütenden Flüssigkeit, mit verschiedenen Hölzern der Fall, welche auf feuchten Gründen gewachsen, und deren reicher Gehalt an eiweißartigen Substanzen ihre Anwendung nicht gestattete, weil man die Befürchtung hegen mußte, sie schnell in Fäulniß übergehen zu sehen.

Da diese Hölzer besondere specielle Bedingungen bezüglich des Druckes und der schwefelsauren Kupferoxydauflösung erfordern, würde es angemessen seyn, sich durch die genauesten Versuche über die hauptsächlichsten Erfordernisse einer guten Präparirung gehörige Aufklärung zu verschaffen, bevor man zu einer beträchtlichen Holzfällung für Anlegung eines Werkplatzes schreitet.

Für das Gelingen des von Dr. Boucherie aufgestellten Verfahrens ist es unerläßlich, daß der Saft noch seine Beweglichkeit besitzt und vermöge des Druckes durch die die Fäulniß verhütende Flüssigkeit leicht verdrängt werden kann. Vom 1. September in manchen Ländern, im Allgemeinen aber vom 15. desselben Monats an gerechnet, nimmt die vegetabilische Thätigkeit ab, das Laub beginnt sich zu färben, um kurze Zeit darauf abzufallen.

In diesem Augenblicke klärt sich der Saft, circulirt lebhafter, und weicht um so leichter der vor Fäulniß schützenden Flüssigkeit.

Die im September, October und November gefällten Bäume können zu ihrer Präparirung in dem Maaße, als sie später gefällt werden, einen längeren Zeitraum gefällt bleiben. Je vorgerückter die Jahreszeit ist, in desto geringerem Grade hat der Saft das Bestreben zu gerinnen, und die Canäle im Zellengewebe eines gefällten Baumes zu verstopfen. Im October geschlagene Hölzer brauchen hierzu Zeit bis Ende November.

Im Januar, Februar und März gefällte Hölzer bedürfen, vorausgesetzt, daß das gesammte Astwerk gestutzt wurde, um die Beweglichkeit des Saftes zu hemmen, Zeit bis Ende Mai. In der Regel erreicht der Saft der noch auf dem Stocke befindlichen Bäume vom 15. April bis

Ende Mai den höchsten Grad von Zähigkeit; die in dieser Jahreszeit geschlagenen Hölzer lassen sich nur sehr schwierig und im unvollkommenen Grade präpariren, da dieß die hierzu ungünstigste Epoche ist. Während der folgenden Monate Juni, Juli und August muß die Präparirung im Laufe der dem Fällen des Stammes folgenden 8 Tage geschehen, widrigfalls die das Gerinnen befördernde Trockenheit bei einem ohnehin noch zähen Saft die Präparirung sehr erschweren und in vielen Fällen unvollkommen gestatten würde.

Demnach kann man als allgemeine Norm annehmen, daß die zur Imprägnirung der Hölzer günstigste Epoche diejenige ist, in welcher sich auch ihre Fällung als vortheilhaft herausstellt.

In welcher Zeit die Imprägnirung auch vorgenommen werden mag, so bleibt es jedenfalls von großer Wichtigkeit, die gesundesten, geradwüchsigsten und überhaupt solche Hölzer hierzu zu wählen, welche weder angefault, noch mit zerklüfteten Stellen behaftet sind.

Die die Fäulniß verhütende Flüssigkeit nimmt bei ihrem Eindringen in das Holz stets einen solchen Weg, auf welchem ihr die geringsten Hindernisse entgegenstehen. Sind die in der Imprägnirung begriffenen Hölzer mit den oben angeführten Fehlern behaftet, so dringt die Flüssigkeit durch den schon angefaulten Theil oder durch die Risse bis zu der äußersten Rinde und fließt ab.

Sämmtliche oben erwähnte Maaßregeln müssen angewendet werden, wenn anders das Verfahren einen guten Erfolg haben soll. Die Einrichtung des Arbeitsplatzes ist äußerst einfach; wir werden die Einrichtung eines Werkplatzes für Präparirung von Eisenbahnschwellen beschreiben und uns darauf beschränken, die Unterschiede anzugeben, welche zwischen einem für solche und einem für gewöhnliche Hölzer bestehen.

Alle zu Schwellen bestimmten Rundhölzer werden in Stücke geschnitten, deren Länge die doppelte einer Schwelle um so viel übersteigt, als nöthig ist, um die Endflächen zu erneuern, indem man so diejenigen Theile wegschafft, in denen der Saft am schnellsten gerinnt, und die Canäle sich verstopfen, oder der Flüssigkeit einen Ausweg verschaffen. Für diesen Ueberschuß genügt eine Länge von 0,30′ an jedem Ende des Klotzes, wenn man die Vorsicht gebraucht, den Baum nur erst wenige Tage vor der Präparirung zu zertheilen, namentlich in der heißen Jahreszeit. Um den Werkplatz herzurichten, legt man parallel zu einander auf eine angemessene geebnete Fläche 4 Balken mit einer Neigung von $1/100$ in ihrer Längenrichtung; die Länge derselben ist so zu wählen, daß wenigstens 20 Klötze, deren Mitten 2′ 6″ von einander entfernt sind, darauf Platz finden.

Längs der beiden äußeren Balken laufen rinnenartig ausgehöhlte Baumstämme hin, welche bestimmt sind, die von den Enden der Schwellen ablaufende Flüssigkeit aufzufangen und abzuleiten; die beiden mittleren Balken sind von der Mittellinie der ganzen Vorrichtung rechts und links gleich weit entfernt, und lassen zwischen sich hinreichenden Raum für eine zur Aufnahme eines Bleirohres bestimmte Rinne, welches erstere mit dem, die Auflösung des Kupfervitriols enthaltenden, Behälter in Verbindung steht.

Das in der mittleren Rinne hinziehende und die Flüssigkeit zuleitende Bleirohr enthält in Entfernungen von je 2′ 6″ 20 kupferne Röhrenaufsätze, deren Mitten den zu imprägnirenden Schwellen entsprechen.

Die äußeren und mittleren Rinnen führen die von den Hölzern ablaufende Flüssigkeit in eine Kufe ab, welche unter dem Niveau des Arbeitsplatzes aufgestellt ist, und aus der die Flüssigkeit mittelst Pumpen wieder gehoben wird, um, nachdem sie filtrirt und auf ihren ursprünglichen Gehalt von 1° Baumé gebracht worden ist, nöthigenfalls von Neuem verwendet zu werden.

Die zur Imprägnirung dienende Flüssigkeit ist in 3 Kufen enthalten, die auf einem in der Mitte des Werkplatzes befindlichen Gerüste von wenigstens 25′ Höhe stehen, und im Boden hölzerne Ablaßröhren haben, welche 4″ über demselben ausmünden, um diese Höhe für die Absonderung der Unreinigkeiten frei zu gewinnen. Jede dieser 3 Ablaßröhren communicirt mittelst eines Kautschukschlauches mit dem Bleirohre, das nach der Seite der Kufen in 3 Zweigen endigt.

In der Nähe der Kufen befindet sich auf dem Gerüste noch eine Saugpumpe von 5½″ lichter Weite, welche bestimmt ist, das zur Auflösung des schwefelsauren Kupferoxyds nöthige Wasser zu heben. Die 3 Kufen werden in folgender Weise verwendet: die eine speist das bleierne Vertheilungsrohr, die zweite nimmt das von der Pumpe gehobene Wasser oder die schon einmal gebrauchte Flüssigkeit auf, und in der dritten überläßt man die vorbereitete Flüssigkeit der Ruhe, um die Unreinigkeiten daraus absetzen zu lassen; man verbindet aber die letztere mit dem Vertheilungsrohre, sobald die erste geleert ist.

Die zu imprägnirenden Hölzer werden auf die Balken gelegt und unterkeilt, so zwar, daß ihre Enden senkrecht über den Ableitungsrinnen sich befinden und ihre Richtung winkelrecht gegen die der Balken ist. In jedem Falle ist es jedoch bei jedem seit der Fällung verflossenen Zeitraume nöthig, die Endflächen zu erneuern, um so der conservirenden Flüssigkeit leichten Ausweg zu verschaffen, und den Hölzern die erforderliche Länge zu geben.

Ist alles so vorgerichtet, so macht man in die Mitte jedes Klotzes einen Sägeschnitt, der bei schwachen Hölzern bis zu ungefähr $^9/_{10}$ des Querschnittes eindringt, bei starken aber selbst noch tiefer zu führen ist. Mit Hülfe einer Schraubenwinde hebt man dann unbedeutend die Mitte des Klotzes, wodurch der Sägeschnitt sich öffnet; hierauf bohrt man unweit des geführten Schnittes in einer der Hälften ein schiefes Loch von der Oberfläche des Holzes bis durch die Wand des Sägeschnittes und befreit letztern sorgfältig von allen Spänen und Holzabfällen. Hierauf legt man einen Ring aus Seilwerk von gleichem äußern Umfange mit dem Klotze in den Sägeschnitt und einer diesem angemessenen Dicke ein, und trägt Sorge, daß dasselbe zwar mit seiner ganzen Dicke in dem Schnitte liege und in seinem ganzen Umfange genau schließe, aber doch auch nicht zu tief hinein greife und dadurch eine zu große Fläche bedecke, da deren Canäle bestimmt sind die fäulnißwidrige Flüssigkeit zu leiten.

Entfernt man jetzt die Winde, mittelst welcher der Klotz in der Mitte gehoben und unterstützt wurde, so senkt sich derselbe, die beiden Seitenwände des Sägenschnittes nähern sich und pressen den eingelegten Seilring zusammen und der Umfang des Schnittes wird vollkommen geschlossen, und bildet auf diese Weise in der Mitte der zu imprägnirenden Stelle einen künstlichen Behälter.

In das gebohrte Loch wird ein Einsatzrohr von hartem Holze eingetrieben und an dieses der Kautschukschlauch befestigt, der bereits mit dem kupfernen Ansatze des Bleirohres verbunden ist, um die Verbindung zwischen dem mittleren Theile der Schwelle und dem kleinen Speiserohre zur Vertheilung des Kupfervitriols herzustellen, wobei während der ganzen Dauer der Vorbereitungen dieser Kautschukschlauch mittelst einer hölzernen Zwinge, die cylindrische Seitenwand platt drückend und stark gegen einander pressend, geschlossen gehalten wird, die jedoch entfernt wird, sobald die Hölzer bereit zum Imprägniren sind. Nach entfernter Zwinge und also aufgehobenem Verschlusse dringt unter dem Drucke der Kufe die in dem Vertheilungsrohr befindliche Flüssigkeit in den kleinen inmitten der Schwelle hergestellten Behälter und wirkt sogleich auch auf den Saft ein, ihn vor sich hertreibend. In der That sieht man auch, und in günstiger Jahreszeit fast augenblicklich, eine Ausschwitzung auf den Endflächen der Hölzer erscheinen und später Safttropfen bilden, die in die Ableitungsrinnen fallen.

Nachdem der in der Schwelle gebildete Behälter mit dem Vertheilungsrohre in Verbindung gesetzt worden ist, muß man Sorge tragen, der in ersterem enthaltenen Luft einen Ausweg zu verschaffen; hiezu genügt es, mittelst eines kupfernen Stiftes ein Loch in das den Spalt schließende

Seil einzutreiben und es mit einem Hammerschlage zu schließen, sobald Flüssigkeit auszutreten beginnt.

Der von der Imprägnirungsflüssigkeit ausgetriebene Saft läuft zuerst rein, später aber mit dieser Flüssigkeit gemischt, ab, wobei der Gehalt in dieser Mischung an schwefelsaurem Kupferoxyd um so stärker wird, je mehr sich die Operation ihrem Ende nähert. Zeigt die ablaufende Flüssigkeit $^2/_3{}^0$ Baumé (die Normallösung hat 1^0), so kann man im Allgemeinen das Holz als von der fäulnißwidrigen Lösung durchdrungen betrachten und demnach die Operation 5 oder 6 Stunden darnach abbrechen.

Im Laufe der Arbeit muß man Sorge tragen, die Seitenwände des in der Mitte der Schwellen befindlichen kleinen Reservoirs (gemachten Einschnittes) gut zu reinigen und hierauf jedesmal mit derselben Gewissenhaftigkeit als anfangs wieder zu schließen. Für Hölzer von der Länge einer Schwelle schwankt die Dauer des Imprägnirens zwischen 48 und 100 Stunden; alle Stücke welche nach 100 Stunden im Mittelpunkte der Endfläche nicht eine leicht erkennbare Imprägnation zeigen, werden umgekehrt und einer Präparirung in entgegengesetzter Richtung unterworfen. Diese zweite Behandlung dauert 12 — 20 Stunden, je nach dem erlangten Grade der Imprägnation während der ersten. Uebrigens ist es nöthig, während der ganzen Dauer der Arbeit das Ablaufen der Flüssigkeit an den Endflächen aufmerksam zu verfolgen, und zu beobachten ob die Absonderung daselbst gleichförmig ist. Man kann dieß mit Hülfe einer kleinen, schief abgeschnittenen kupfernen Röhre von $^1/_{15}$" Durchmesser prüfen, wenn man diese an verschiedene Stellen der Endfläche eintreibt, da sie ein Tröpfchen Vitriollösung zeigt, sobald die entsprechenden Fasern davon durchdrungen waren. Die Prüfung der Klötze während der Arbeit und die Untersuchung der Art und Weise des Ablaufens der Lösung an der Endfläche ist es, wornach man zu beurtheilen hat, ob die Schwelle einer nochmaligen Einwirkung der Vitriollösung zu unterwerfen ist, um vollständig präparirt zu seyn.

Läßt die Prüfung eines Klotzes auf dessen vollständige Imprägnation schließen, so schließt man die kleine Kautschukröhre, die zur Zuleitung der Auflösung diente, wieder mit Hülfe der Holzzwinge, nimmt die Keile weg und entfernt den Klotz vom Werkplatze. Man trennt ihn dann in zwei Stücke, was der Sägeschnitt in der Mitte, der zur Bildung des Reservoirs diente, äußerst leicht macht, und beseitigt das den Schluß vermittelnde Seil oder den Seilring.

Man kann sich Gewißheit von der Art und Weise der Imprägnation der Hölzer mit Hülfe einer Auflösung von $^9/_{100}$ Pfund gelben Blutlaugensalzes in 1 Pfund Wasser verschaffen, die man mittelst eines Pin-

fels auf die Oberfläche des Holzes aufträgt, nachdem man, wenn es noch die Baumrinde trägt, diese an einer beliebigen Stelle etwas abtiefte. War das Holz gut präparirt, so muß eine blutrothe Farbe zum Vorschein kommen, während bei unvollständiger Imprägnation die Färbung nur rosenroth ist. Bei manchen Stücken wird die Oberfläche weiße Adern sehen lassen; dieß sind diejenigen Partien, in welche die fäulnißhindernde Flüssigkeit noch gar nicht eingedrungen ist.

Für die Präparirung langer Hölzer, wie Telegraphenpfähle, Bauhölzer ꝛc., sind die Schwierigkeiten größer als für die der Schwellen. In diesem Falle wird es von Nutzen seyn:

1) den Behälter, welcher die Auflösung enthält, höher zu stellen, um den Druck zu vermehren;

2) die Einführungsflächen öfter zu reinigen, um Unreinigkeiten zu entfernen, die sich daran ansetzen;

3) die Flüssigkeiten öfter zu decantiren.

Die Einrichtung des Werkplatzes ist im übrigen der für die Imprägnation der Schwellen beschriebenen ähnlich und bietet nur die folgenden Verschiedenheiten dar: auf die abgeebnete Fläche werden nur zwei Balken parallel zu einander in einer der Länge der zu imprägnirenden Hölzer angemessenen Entfernung von einander gelegt; die Einrichtung wird so getroffen, daß die letzteren eine Neigung von 1 Höhe auf 8 Basis erhalten. Zwei Ableitungsrinnen werden genau unter den beiden Endflächen angelegt, und die Zuleitung der Kupferlösung wird bloß an einem Ende des Baumes bewirkt, so daß die Bewegung vom Fuß- zum Gipfelende geht, wie die des Saftes in der Natur. Der Einführungsbehälter wird, wie im vorigen Falle, mittelst Sägeschnittes hergestellt, nur befindet er sich jetzt in der Nähe des Fußes oder nahe am Klotzende.

Von den durch den Sägeschnitt entstandenen Introductionsflächen wird jene, welche dem neuen Ende des Stammes gegenüber liegt und zugekehrt ist, mit einer Kupferplatte bedeckt, um die Bewegung der die Fäulniß verhütenden Flüssigkeit nach dieser Richtung des kurzen Abschnittes hin zu verhindern.

Der Sägeschnitt ist durch das Seil, wie es bereits für die Schwellen angeführt worden, geschlossen. Die Pressung wird durch eiserne Hakenklammern, welche in den zu imprägnirenden Stamm eingetrieben und mit einem an zwei Stellen gelochten Block verbunden sind, dadurch bewirkt, daß sich derselbe in einem zweiten, 4 Zoll vom ersten entfernten, Sägeschnitt auf der Seite des Stammendes stützt. In manchen Fällen wendet man, um das Einfüllungsreservoir zu bilden, ein anderes Verfahren, die sogenannte Plateau-Methode an. Hierbei wird aus buchenen Pfosten ein

Plateau hergestellt, welches von drei in ein Dreieck zusammengefügten Spangen, die an das Plateau angenagelt sind, getragen wird; die zu imprägnirenden Klötze werden an einander gelegt, ohne daß sich die Stammenden mit ihren Flächen berühren, und die Fuge der Oberfläche, welche mit der Flüssigkeit in Berührung kommt, muß eine kleine Oeffnung behalten, während dieselbe, um sie wasserdicht zu machen, mit Werg verstopft wird.

Das Plateau wird an einer Stelle durchlocht, um den Einfüllungsschlauch daselbst anbringen zu können. Die bereits erwähnten drei Blöcke werden jeder an seinem Ende durchbohrt. Durch die so erhaltenen Löcher werden Bolzen gezogen, deren eines Ende umgebogen und in den Stämmen eingetrieben wird, wodurch man einen festen Stützpunkt in denselben erzielt. Es ist selbstverständlich, daß man durch das Anziehen der Schraubenmuttern das Plateau in dem Maaße, als man es angemessen findet, gegen den zu imprägnirenden Stamm pressen kann.

Ist das Plateau in seine gehörige Lage gebracht, so befestigt man an der Peripherie des zu imprägnirenden Stammes einen Kautschukring und preßt das Plateau mittelst Anziehens der Schraubenmutter so lange gegen diesen Ring, bis die Fuge vollständig geschlossen ist. Diese Art, das Introductions-Reservoir zu bilden, bietet sehr häufig große Schwierigkeiten für die Erzielung vollkommener Wasserdichtigkeit bei einem Druck aus einer Höhe von 30 — 35 Fuß. Das zuerst beschriebene Verfahren gewährt eine größere Sicherheit. Der Grad der Schnelligkeit, mit welcher die Präparirung erlangt werden kann, hängt von der Holzgattung, von der Jahreszeit in welcher das Holz geschlagen wurde, und von dem wirksamen Drucke ab. Abgesehen von Allem kann man die Behauptung aufstellen, daß die Schnelligkeit der Imprägnirung direct dem Drucke und umgekehrt dem Durchmesser und dem Quadrate der Länge des zu imprägnirenden Stückes proportional ist. Sanfte Winde, Schnee, Luft beschleunigen das Verfahren; trockene Winde und große Trockenheit verzögern sie, Frost stört sie gänzlich.

Dieß ist die Art der Anwendung des vom Hrn. Dr. Boucherie entdeckten Verfahrens, eines Verfahrens, welches gegenwärtig bereits in die Praxis definitiv aufgenommen worden ist. Mehrere Eisenbahngesellschaften in Frankreich, besonders die der Nordbahn, die Verwaltung der Telegraphenlinien haben dieses Verfahren bereits angewendet und beharren in der Anwendung desselben. Auf der Nordbahn gibt es bereits mehr als 400,000 Schwellen, welche nach Hrn. Dr. Boucherie's Verfahren präparirt wurden; 8000 Stück waren schon im Jahr 1846 verlegt worden. Demnach liegen bereits seit 10 Jahren Erfahrungen über

den Erfolg dieses Verfahrens vor, und man hat gefunden, daß die damals verlegten Schwellen heute noch so vollkommen gesund sind, als sie an dem Tage waren, an dem sie verlegt wurden, und die ausgezeichnete Erhaltung, die sie bisher bewahrheiten, gestattet nicht einmal die Gränze ihrer weiteren Dauer mit einiger Annäherung vorauszusehen.

Den bedeutenden Dienst erkennend, welcher durch Dr. Boucherie dem allgemeinen Interesse geleistet worden ist, hat die Jury der allgemeinen Ausstellung zu Paris auf den übereinstimmenden Vorschlag zweier Sectionen ihm eine große Ehrenmedaille zuerkannt, und die französische Regierung, mit Rücksicht auf die hohe Wichtigkeit der Erfindung, hat sein Privilegium um 5 Jahre über die gesetzlich gestattete Zeit verlängert.

Miscellen.

Die Isarbrücke bei Großhesselohe.

Die Eisenbahn von München nach Rosenheim überschreitet in einer dritthalbstündigen Entfernung von München das Thal der Isar, in einer Höhe von 106½ Fuß über dem niedrigsten Wasserspiegel. Der Thalgrund ist daselbst 820 Fuß breit, und in dieser Breite bewegten sich ehedem die Hochfluthen der Isar, welche, nach Art aller ungeregelten Gebirgsströme, bald da, bald dort ihr Rinnsal eingrub. Der Bau der München-Rosenheimer Bahn wurde bekanntlich anfänglich von einem Eisenbahnverein in Angriff genommen, und es beschränkte sich die Thätigkeit dieses Vereins auf den Beginn der Fundation der Brücke. Oekonomische Gründe veranlaßten den Verein, die Brücke auf drei Oeffnungen und eine gesammte lichte Weite von 300 Fuß zu beschränken; aus Sparsamkeit unterließ man es auch den Fluß auf eine genügende Länge von oben herab gerade auf die Brücke zu leiten. Unsere Gebirgsschöne ließ sich aber die angelegte Einengung nicht gefallen. Bei dem Hochwasser vom Juni 1853 bewirkte die durch einen Aufstau von drei Fuß hervorgerufene heftige Strömung in schräger Richtung gegen die Brücke, daß ein Pfeiler unterspült wurde, und abgetragen werden mußte.

Dieser Unfall veranlaßte die k Baubehörde, in deren Hände nach Auflösung des Vereins der Bahnbau gelangte, den Hochwassern der Isar eine Abflußbreite von 544 Fuß zu geben, und den Lauf derselben, schon von 3500 Fuß oberhalb der Brücke an, durch solide Steinbauten zu reguliren. Den Rest der Thalbreite nehmen die Pfeiler und Widerlager, dann eine Dammschüttung ein. Dem Sachverständigen mag es wohl auffallen, daß man die Oeffnungen so ungleich vertheilte; denn 92¼ Fuß ist die Weite der beiden Seitenöffnungen, und 180 Fuß jene der beiden Mittelöffnungen, deren eine den gewöhnlichen Flußlauf einnimmt. Es geschah dieses um die noch unversehrten Theile der frühern Anlage thunlichst zu benützen.

In der Stadt München pflegt man bei massiven Brücken das Flußbett auf seine ganze Breite mit Spundwänden zu durchziehen, und in die Oeffnung gut verwahrte Gießbette einzulegen. Daß diese Regel in Großhesselohe nicht befolgt wurde, hat viele Wohlmeinende beunruhigt, zumal da schon ein Unfall vorausgegangen war. Welchen Motiven das in ziemlich regelmäßigen Perioden wiederkehrende Gerücht, ein Pfeiler sey gesunken, entsprungen seyn mag, wollen wir ununtersucht lassen. Es genügt uns anzuführen, daß die Pfeiler und Widerlager unversehrt stehen, ungeachtet nur drei Oeffnungen sorgfältig mit Spundwänden

durchzogen und verwahrt sind; die vierte, die Floßfahrtöffnung, aber gar nicht. Die Gründung hat schon öfter ziemlich bedeutende Hochwasser, namentlich jenes vom 12 August 1855, unversehrt ausgehalten, und zwar aus leicht erklärlichen Ursachen. Es haben nämlich die an Geschiebe reichen Gebirgsströme die Eigenschaft, ihr Bett mit steigendem Wasser und zunehmender Geschwindigkeit zu vertiefen, und die entstandene Vertiefung bei fallendem Wasser wieder auszufüllen. Diesem Naturgesetz ist Raum gelassen in der einen nicht durchspundeten Oeffnung. Nach den auf Beobachtungen gestützten Berechnungen würde die Isar in dieser Oeffnung während des höchsten bekannten Wasserstandes eine Tiefe von neun Fuß unter dem niedrigsten Wasserstande annehmen. Die Gründung der Pfeiler reicht aber bis $7\frac{1}{2}$ Fuß unter den niedrigsten Wasserstand, und ist nach den besten Regeln der Baukunst durch Einfassung mit Spundwänden und große Steine verwahrt. Diese Oeffnung, welche dem Auswühlen je nach dem Bedürfniß preisgegeben ist, bildet einen Ableiter der Gefahr für alle andern, ähnlich wie die Blitzableiter und Brenndrähte an den Telegraphenleitungen, oder wie die absichtlich schwachen Röhren bei Dampfleitungen mit starkem Druck. Entstehen aber an einer Brücke, deren Oeffnungen alle gleichmäßig verwahrt sind, Stauungen, so ist die Gefahr überall gleich groß; es ergeben sich alsdann zuweilen Beschädigungen an Stellen, wo man es am wenigsten erwartet hatte.

Zu dem Bau der Pfeiler und Widerlager der Bürcke wurden Nagelfluhquader und ausgesucht gute Backsteine aus der Ziegelei bei Solln verwendet. Um dem ungleichen Setzen und den Trennungen vorzubeugen, welche so leicht dann entstehen, wenn einzelne Theile, z. B. die Kanten, mit Quadern, das übrige aber mit Backsteinen aufgemauert wird (bei dem sogenannten gemischten Mauerwerk), wurde hier das Backsteinmauerwerk, welches selbstverständlich nur über dem höchsten Wasser beginnt, in Abständen von 13 Fuß Höhe mit einer vollen Lage von Quader durchzogen und wieder verbunden, und auf diesem Wege ein solides, compactes Ganze erzielt. Daß in einer Hohlkehle aus Nagelfluhe gearbeitete Gesims krönt, wenn auch mit wenig Zierlichkeit, einfach und ernst das hohe Gemäuer. Die Thürme an unserer Frauenkirche bestehen auch aus Nagelfluhquader und Backsteinen. Möge das Mauerwerk dieser Brücke nur gleich unversehrt dasselbe Alter erreichen!

Von unten aufsteigend gelangen wir nun zu der eisernen Fahrbahn. Die Thätigkeit, welche den Sommer über bei Herstellung dieses Theils der Brücke auf der Baustelle herrschte, die fast von Tag zu Tag sichtlichen Fortschritte, und endlich die Belastungsproben gewährten den Tausenden von Besuchern eine angenehme Unterhaltung, und erregten die Aufmerksamkeit um so mehr, als die hier gewählte Construction außerhalb Bayern und bei bedeutenden Eisenbahnbrücken noch nie angewendet worden ist. Daß diese Construction großes Tragvermögen mit geringem Materialaufwand verbindet, dürften die folgenden Angaben nachweisen; die überdieß von dem Publicum allgemein gepriesene Eleganz läßt sich nach den Photographien beurtheilen.

Die Spannweiten dieser Brücke gehören theilweise nicht mehr zu den alltäglich vorkommenden; denn 185 Fuß bayerisch ist die Weite von Mauer zu Mauer in den beiden mittleren Oeffnungen, und $97\frac{1}{4}$ Fuß in den beiden äußern Oeffnungen, oben wo die von unten getragene Fahrbahn liegt. Die Auflagerstellen der Eisenconstruction haben bei erstern einen Abstand von 189,75 Fuß, bei letztern einen solchen von 102 Fuß, indessen die Pfeiler 10 Fuß in der Dicke messen. Alle Dimensionen der Brücke sind für die Aufnahme zweier Eisenbahngeleise berechnet Sie hat daher, einschließlich von zwei auf beiden Seiten angebrachten Fußwegen, eine Breite von 34 Fuß Gegenwärtig ist die Brücke in ihrer Mitte mit einem Eisenbahngeleis belegt, indem die ganze Bahn von München nach Rosenheim nur einspurig ist. Auf jeder Seite dieses einen Geleises ist ein Fahrweg für Landstraßenfuhrwerk belassen. Werden einstens zwei Bahngeleise nothwendig, so treten diese an die Stelle der Fahrwege, und die ohnedieß wahrscheinlich sehr geringe Frequenz des Landfuhrwerks muß sich alsdann mit dem Raum in der Mitte, an der Stelle des gegenwärtigen einfachen Eisenbahngeleises begnügen.

Die Längenbalken des Eisenbahngeleises, wie der Fahr- und Fußwege, ruhen auf eisernen Querträgern, und diese, in Entfernungen von $4_{,84}$ Fuß von einander, auf vier Längenträgern, welche in Längenabständen von je $14_{,50}$ Fuß auf den senkrechten Säulen oder Pfosten der vier Tragwände aufruhen. Die vier Tragwände haben unter sich einen Abstand von 6,_ Fuß, so daß sowohl das gegen-

wärtige, wie jedes der beiden zukünftigen Geleise, gleich genau über den Längenträgern ruht. Zu beiden Seiten der äußern Tragwände ragen die Querträger 7,3 Fuß balconartig vor, und tragen die Fußwege und theilweise die Fuhrwerkswege.

Das Neue und Eigenthümliche an diesem von dem Director v. Pauli entworfenen Brückensystem[32] besteht lediglich in der Construction der Tragwände. Während nämlich bei den sonst üblichen Blechbalken oder den Gitterbrücken die Tragwände ununterbrochen über alle Oeffnungen sich ausdehnen, ist hier die Ueberspannung jeder einzelnen Oeffnung ein abgeschlossenes Ganze; indessen bei erstern die Wände eine gleiche Höhe behaupten, wird bei letztern die Last mittelst der Säulen, auf welchen, wie oben erwähnt die Längenträger ruhen, auf einen aufwärts und einen abwärts gekrümmten eisernen Bogen übertragen, welche beide gleichmäßig durch die Last in Anspruch genommen werden, und als eine solidarische Verbindung eines Gewölbe- und eines Kettenbogens von gleicher Bogenform gedacht werden können. Die Bogenform ist überdieß so berechnet, daß sowohl der Gewölbe- wie der Kettenbogen, jeder auf seine ganze Längenausdehnung, um den Gebrauchsanforderungen zu entsprechen, gleichen Querschnitt haben kann und muß, wodurch die Ausführung ungewöhnlich vereinfacht und erleichtert wurde. Jede Tragwand besteht sonach im wesentlichen aus den Säulen zum Uebertragen der senkrechten Last: aus einem Gewölbebogen, aus einem Kettenbogen und endlich aus diagonalen Zugbändern zwischen den obern und den untern Knotenpunkten, um der Deformation bei der ungleichen Belastung zu begegnen. Wir sagen im wesentlichen; denn hätte man die Säulen so dicht an einander gestellt wie die Querträger, so hätte es der Längenträger nicht bedurft, da diese nur von einer Säule zu der andern reichen.

Der Gewölbebogen und der Kettenbogen sind an ihren Enden auf das solideste mit einander verbunden. Da beide gleiche Bogenform haben, so wird der horizontale Schub des Gewölbes von dem horizontalen Zug der Kette absolut aufgehoben, und an den Auflagerpunkten äußert sich nur senkrechter Druck.

Durch diese Erläuterung dürfte sich auch die mehrfach ausgesprochene Besorgniß heben, als seyen die hohen Pfeiler zu schwach, um den Schub der noch überdieß ungleichen Bögen auszuhalten. Die auf mächtigen Granitwerkstücken ruhenden Auflagerstühle in den Pfeilern und Widerlagern sind so construirt, daß sie den Längenveränderungen der Brücke in Folge des Temperaturwechsels, sowie den schwachen senkrechten Oscillationen bei dem Befahren, entsprechenden Spielraum geben. Selbstverständlich sind die vier Tragwände durch senkrechte und horizontale Querdiagonalen unter einander verbunden, wie dieses bei Blechbalken- und Gitterwerksbrücken auch zu geschehen pflegt. Da die Neuheit des Systems nur in der Construction der Tragwände besteht, so ist es einleuchtend, daß dasselbe, ganz gleich wie die Tragwände aus Blech oder aus Gitterwerk, auch auf solche Fälle anwendbar ist, wo die Fahrbahn in der halben Höhe oder wegen mangelnder Lichthöhe der Brücke über dem Wasser, unten angebracht werden muß.

Jedem Sachverständigen ist es erklärlich, daß bei dem an der besprochenen Brücke angewendeten System jede transversale Inanspruchnahme des Eisens vermieden ist, und letzteres nur entweder gedrückt oder gespannt, ein und dasselbe Stück aber nie alternativ bald gedrückt bald gespannt wird, was ziemlich allgemein als eine Hauptursache der Veränderung im Aggregatzustand des Eisens angesehen wird. Da sich nun bei der Einfachheit des Systems mit genügender Schärfe die Größe der in jedem Stück im äußersten Fall thätigen Kraft berechnen läßt, so war man in der Lage, nicht nur alle Theile diesen Kräften entsprechend zu proportioniren, sondern auch die Eisengattungen genau zu wählen. Es wurden darum die verschiedenen Eisensorten namentlich auf ihre Elasticität und Cohäsion geprüft, sowie endlich jedes einzelne Stück, welches Spannung auszuhalten hat, vor der Verarbeitung mit einer Kraft von 200 Zollcentner per Quadratdecimalzoll bayerisch unter Prellung mit Hammerschlägen, spannend geprobt[33], indessen bei der Bemessung der Dimen-

[32] Derselbe ist in mehreren Staaten dafür privilegirt.

[33] Die dazu verwendete Maschine ist jene, für welche Hr. Werder, der technische Director von Klett u. Comp., bei der deutschen Industrie-Ausstellung 1854 die große Medaille erhielt. (Dieselbe Maschine wurde früher von Hrn. v. Pauli beim Bau einer hölzernen Eisenbahnbrücke nach Have'schem System

sionen nur auf eine äußerste Anspannung mit 100 Centner gerechnet war. Um dem Rosten des Eisens vorzubeugen, wurde alles Schmiedeisen zuerst mit Säure von allem Zunder befreit, hierauf in Leinöl gesotten, dann, wie alles Gußeisen, mit Mennigfarbe, und zuletzt zweimal mit der definitiven Oelfarbe angestrichen.

Nachdem auf solchen Grundlagen die Baudispositionen getroffen und etwa 2000 Ctr. Eisen auf dem Platz waren, begann am 20 Mai die Thätigkeit des Etablissements Klett u. Comp. aus Nürnberg, unter fortwährender persönlicher Leitung ihres technischen Directors Werder. Die Leitung der Arbeiten durch diesen erfahrenen Mechaniker, welcher durch den Bau der Schrannenhalle, des k. Wintergartens und des Glaspalastes zu München, dann des Daches der Einsteighalle zu Würzburg sein eminentes Organisationstalent durch rasche und solide Arbeit glänzend bewährt hatte, ließ für jeden Sachkundigen einen großen Genuß erwarten; und diese Erwartung wurde in nichts getäuscht.

Zuvörderst wurde alles Flach- und Winkeleisen mittelst einer Reihe sehr sinnreicher Vorrichtungen gerade gerichtet. Wie in einer wohlorganisirten Fabrik giengen die Stücke aus einer Hand in die andere. Auf das Geraderichten folgte das Recken und Proben der Flacheisen; hierauf das Abbeizen und Abscheuren des Eisenzunders, das Abwaschen, und endlich das Sieden in Leinöl. Nachdem in dieser Weise eine entsprechende Quantität Eisen vorbereitet war, wurde am 3. Juli das Zusammensetzen der Spann- oder Kettenbögen in der ersten Oeffnung angefangen. Am 9. Juli begann die gleiche Arbeit in der zweiten, am 18. in der dritten, und am 1. August in der vierten Oeffnung Die einzelnen Stücke Flacheisen, aus denen diese Spannbögen bestehen, wurden nicht zusammengeschweißt, wie dieß oft bei Gitterbrücken geschieht, sondern in mehreren, bei den großen Oeffnungen in acht Lagen über einander, und mit wechselndem Stoßort stumpf aneinander gestoßen. Werder gieng dabei nach seiner Erfahrung von der Ansicht aus, daß das Eisen in seinen innern Eigenschaften am gleichförmigsten sey, wie es aus dem Flammofen des Walzwerks hervorgeht; jede örtliche Erhitzung behufs des Zusammenschweißens störe dagegen die Homogeneität. Es wurde darum bei diesem Brückenbau sorgfältig vermieden, irgendein wesentliches Stück warm zu behandeln, sey es um dasselbe in der entsprechenden Form abzuschneiden, oder etwa anzustücken. Eine weitere Eigenthümlichkeit in der Verbindung ist, daß, einige ganz untergeordnete Stellen ausgenommen, Werder nirgends Nieten anbrachte. Kaltes Nieten erzeugt einen schlechten, bruchigen Nietkopf; ein warm eingetriebener Nietnagel kann dagegen nach dem Erkalten die Oeffnungen nie vollkommen ausfüllen. Director Werder ließ daher alle Stücke, nachdem sie an ihrer definitiven Stelle zusammengebracht waren, bohren, dann mit einer Reibahle schwach conisch ausreiben, bis Bolzen, die nach demselben Durchmesser und Conus abgedreht waren, streng hineinpaßten. Daß diese Bolzen genau die Löcher ausfüllten, davon konnte man sich bei dem Herausnehmen derselben überzeugen, indem die Oeffnungen durch das feste Hineinpressen des Conus ganz glatt geworden waren.

So waren denn kaum die Spannbögen an ihrem Ort, als eine Anzahl Arbeiter, immer je drei, im Accord die Löcher bohrten, und die Lagen zusammenbolzten. Nach den von dem Unternehmer hergestellten, höchst interessanten Werkplanen war die Stelle jedes Bolzenlochs in der vortheilhaftesten Lage genau bestimmt. Für einzelne Theile, z. B. für die Querträger, waren eigene Rahmen mit bereits befestigten Schraubenkörnern hergestellt, so daß ein Stück genau wie das andere wurde, und die mit dem Bohren beschäftigte Mannschaft nicht fehlen konnte, sobald der Vorarbeiter auf dem Stück selbst plangemäß die Lochstellen angegeben hatte. Bei diesem Geschäft leisteten besonders die Braukneckte treffliche Dienste, kräftige Menschen, welche auch der Quelle zu neuen Kräften fleißig zusprachen.

Der Fortgang der Arbeit wurde bedeutend aufgehalten durch die verspätete Ankunft des Eisens, namentlich des in England bestellten. So geschah es, daß erst zu Ende Augusts sämmtliche Tragwände der ersten Oeffnung mit den Längen-

---

zur Ermittelung der Elasticität und der absoluten Festigkeit von runden Schraubenbolzen aus gehämmertem Holzkohlen-Eisen benützt; wir verweisen auf seine betreffende schätzbare Abhandlung „Beitrag zur Kenntniß des bayerischen Eisens“ im polytechn Journal Bd CXXVIII. S. 19. Die Redaction.)

trägern und Traversen eingebracht waren, und die Bögen zum Freihängen gebracht werden konnten. Wie man bei jedem Gewölbe aus Stein die Lehrbögen beseitigt und den Bogen sich setzen läßt, ehe man weiter mauert, so brachte man auch hier jede einzelne Tragwand zum Freischweben und Setzen unter der ständigen Gesammtlast, bevor man die Querträger und die Diagonalen definitiv bohrte und mit Bolzen befestigte. Nachdem endlich alle Diagonalverbindungen angebracht und auch theilweise die Geländer aufgesetzt waren, begannen am 25. September die Belastungsproben, und zwar mit der vierten Oeffnung.

Es war, wie Eingangs erwähnt, noch nie eine Eisenbahnbrücke nach diesem System und in dieser Verbindungsweise zur Ausführung gekommen. Deßwegen galt es, hier beides ernstlich und mit der größten Aufmerksamkeit zu proben. Gewöhnlich wird als Probe festgesetzt, daß die Brücke mit Locomotiven der schwersten Art in beliebiger Stellung belastet und mit verschiedener Geschwindigkeit befahren werde. Das Gewicht von Locomotiven mit Tender beläuft sich bei uns auf 19,50 Zollcentner per laufenden Fuß. Auch in Preußen hat man für die Weichselbrücke bei Dirschau und die Nogatbrücke bei Marienburg, beide mit einem Geleis, 2128 Pfd. per laufenden Fuß, oder 18,51 Zollcentner per laufenden Fuß bayerisch festgesetzt. Allein es war sowohl Director v. Pauli bezüglich der Zweckmäßigkeit des Entwurfs und der Nachhaltigkeit seiner Berechnung, als auch von Cramer-Klett hinsichtlich der Qualität des Eisens, wie der Tüchtigkeit der Ausführung durch sein Etablissement so sicher, daß beide keinen Anstand nahmen, jedes Geleis mit 30 Zollcentner per laufenden Fuß, oder 60 Zollcentner per laufenden Fuß Brücke in beliebiger Weise probiren zu lassen. Diese Probelast überstieg sonach jene der genannten preußischen Brücken um 62 Proc. Da diese Last nicht auf die Brücke zu bringen war, selbst wenn man zwei Reihen von Locomotiven ohne Tender aneinander gestellt hätte, so erübrigte nur, dazu Schienen zu verwenden Dieses hatte aber eine weitere harte Probe für die Construction im Gefolge. Es mußten nämlich auf eine der kleinen Oeffnungen etwa 6000, und auf eine der großen nahe 12,000 Ctr. Schienen niedergelegt, und, nach vorgenommener Prüfung der Brücke in allen ihren Theilen und angestellten Messung der Einsenkung, wieder entfernt werden. Diese Operation dauerte immer fünf bis sechs Tage, zumal da gegen das Ende des Aufbringens fast kein Raum für die Bewegung der Mannschaft mehr blieb. Diese lange Dauer der enormen Belastung war eine weitere Probe, welche jeder Sachkundige nicht gering anschlagen wird. Endlich ist noch bezüglich der Belastungsweise zu erwähnen, daß die Belastungsschienen nicht gleichförmig über die ganze Brücke vertheilt wurden, bis das gewünschte Gewicht von 60 Ctr. per laufenden Fuß darauf ruhte; vielmehr wurde zuerst der Raum eines Geleises, und dann erst der des andern in der Weise belastet, daß man auf eine Schienenlänge stets volle 20 Ctr. per laufenden Fuß auflegte, ehe eine zweite Längenabtheilung begonnen wurde. Sobald abtheilungsweise die eine Brückenseite mit 20 Ctr. belastet war, erfolgte das Auflegen der übrigen 10 Ctr. per laufenden Fuß in gleichmäßiger Vertheilung. Durch diese Anordnung wurde das Auffahren eines Zuges nachgeahmt, mit der Zuthat von 50 Procent an Gewicht und der vielfach vergrößerten Zeitdauer.

Mit der Vornahme dieser Belastungsproben wurden die Oberingenieure und Ingenieure der Bau- und der Betriebsverwaltung betraut. Die dabei theils durch Nivelliren, theils dadurch gewonnenen Resultate, daß man an den einzelnen Knotenpunkten auf fixen Messingplättchen die Brücke ihre Bewegungen selbst niederschreiben ließ, sind äußerst interessant, überschreiten aber die Gränzen gegenwärtiger Mittheilung.

Nachdem eine große und eine kleine Oeffnung mit 60 Ctr. per laufenden Fuß Brückenbahn belastet und die Construction in allen Theilen unversehrt gefunden worden war, entschloß man sich, zur Abkürzung der Zeit, die beiden übrigen Oeffnungen nur mit 40 Ctr. per laufenden Fuß zu belasten, und dieselben für tüchtig anzuerkennen, wenn die elastischen Einbiegungen mit der der beiden ersterprobten unter der gleichen Last correspondiren würden. Dieses geschah am 10. bis 19. Oct. Am 21. endlich wurde die Brücke mit Locomotiven befahren. Auch hiebei bewährte sich die Brücke ganz zur Zufriedenheit der Betriebsbeamten. Die dabei stattgehabten Einsenkungen und Schwankungen, wie sie nachstehende Tabelle zeigt, sind von den Messingplättchen entnommen, auf welchen der Schreibapparat dieselben eingegraben hatte.

Zusammenstellung der Versuchsresultate.

	Gewicht in Centnern.	Schnelligkeit in Fuß p. Secunde.	Verticale Einbiegung.				Größte horizontale Abweichung von der verticalen.			
			I 97,25′	II 185 0′	III 185,0′	IV 97,25′	I 97,25′	I 185,0′	III 185′	IV 97,25
A. Ruhige Lasten.										
1) Bleibende Einsenkung bei 40 Centnern . . .	—	—	0,3	—	1,8	—	—	—	—	—
2) „ „ „ 60 „ . . .	—	—	—	1,4	—	0,0	—	—	—	—
3) Elastische Einbiegung bei 40 „ . . .	—	—	3,2	11,3	11,9	3 5	—	—	—	—
4) „ „ „ 60 „ . . .	—	—	—	18,1	—	5,2	—	—	—	—
B. Locomotiv-Probezüge.										
1) Eine Maschine mit Tender und Torfwagen . .	844	c. 12 à 15	1,3	2,6	2,3	1 0	0,2	0,1	0,1	0,0
2) Zwei Maschinen mit Tender und Torfwagen .	1857	12 à 15	1,5	4 2	4,1	1 2	0,3	0,2	0,3	0,1
3) Drei Maschinen, davon eine mit Tender verkehrt stehend, die beiden andern mit Tender u. Torfwagen	2505	15	1,8	5,0	4 9	1,5	0,2	0,3	0,3	0,2
4) Wie bei Nr. 3	2505	39	1,9	5,1	5,0	1,5	1 0	0,9	0,5	0.4
5) Dieselben langsam einfahrend und über jeder Oeffnung stehen bleibend	2505	—	1,7	4,8	4 8	1,4	—	—	—	—

Bemerkung. 40 Cntr. per laufenden Fuß betragen bei 97,25 Fuß Lichtweite 3890 Cntr., bei 185 Fuß Lichtweite 5835 Zollcentner; 60 Cntr. dagegen 5835 Cntr. und beziehungsweise 11,100 Cntr. — Die Maaße der Seitenschwankungen sind bei allen vier Oeffnungen an einer mittlern Tragrippe beobachtet; die an den Seitenrippen stimmen damit bis auf $^1/_{10}$ Linie überein. Die Schwankungen der Druckbögen sind um $^1/_{10}$ Linie geringer als die hier gegebenen der Spannbögen.

Wir entnehmen den während der Dauer der Probebelastung der Brücke geführten Protokollen vorstehende Daten in tabellarischer Form, bemerkend, daß die Einbiegungseinheiten bayerische Decimallinien ($^1/_{100}$ Fuß) sind, daß die gegebenen Ziffern sich auf die Knotenpunkte zunächst der Mitte jeder Oeffnung beziehen, daß endlich die Beobachtungen von jedem der Ingenieure, des Baues und des Betriebs, gemacht wurden.

Eine nähere Prüfung vorstehender Zahlengrößen wird jeden Sachverständigen von der Vorzüglichkeit der Arbeit, und davon überzeugen, daß diese Brücke für den Eisenbahnbetrieb tragfähig und steif genug ist. Was insbesondere die Größe der elastischen Einbiegungen anbelangt, so hängt diese bekanntlich bei gleicher Querschnittsfläche der Gewölb- und der Kettenbögen, von der Pfeilhöhe derselben und von der natürlichen Elasticität des Eisens ab. Hier ist in beiderlei Oeffnungen die Pfeilhöhe, oder der größte Abstand der Schwerpunkte in den Querschnittflächen der Druck- und Spannbögen, 20 Fuß bayerisch. Die Eisenqualität anbelangend, so wurde zu den Ketten- oder Spannbögen Holzkohleneisen aus der Marhütte bei Burglengenfeld in Bayern gewählt, weil dieses bei dem Zerreißen sich reiner zeigte als selbst englisches Kroneisen, und weit elastischer als dieses, oder als man sonst anzunehmen pflegt, und darum sich ganz vorzugsweise zum Brückenbau eignet; denn je elastischer das Eisen, desto sicherer ist es bei plötzlichen Stößen.

Was nun endlich das Gewicht und die Kosten der Eisenconstruction dieser Brücke betrifft, so kann darüber Nachstehendes mitgetheilt werden.

Der laufende Fuß Brückenconstruction bis einschließlich der Querträger, sonach mit Ausschluß der Geländer, wiegt, bei einer Oeffnung von 185 Fuß Lichtweite, 21,41 Zollcentner, und bei einer Oeffnung von 97,25 Fuß Lichtweite, 12,74 Zollcentner. Die Brücke bei Großhesselohe hat durchlaufende eiserne Gesimse, elegant gehaltene eiserne Geländer, nach außen sowie zwischen den Fahr- und Fußwegen eiserne Wasserrinnen, eiserne Radstößer längs den Fahrwegen u. s. f. Alle diese Theile eingeschlossen, kostet der laufende Fuß bei einer großen Oeffnung 677 fl. 53 kr., und bei einer kleinen 407 fl. 33 kr. rh. Die ganze Brücke ist, von Widerlager zu Widerlager, d. h. einschließlich der Pfeiler, 594,5 Fuß lang. Nach dieser Länge berechnet sich der laufende Fuß, mit Einschluß aller der genannten Nebentheile, im Durchschnitt auf 555 fl. 14 kr. Es dürfte nicht leicht seyn, um den gleichen Preis nach einem andern System Brücken auszuführen, welche die gleiche sichere Tragfähigkeit erweisen, wie die Brücke bei Großhesselohe. (Aus der Beilage zu Nr. 328 und 329 der Allgemeinen Zeitung, November 1857.)

Das Tau zur telegraphischen Verbindung zwischen Europa und Amerika.

Nach dem Scheitern der Expedition, worüber im polytechnischen Journal Bd. CXLVI S. 104 berichtet wurde, kehrten die Schiffe nach England zurück, und man fand es gerathen, die Legung für das verflossene Jahr aufzugeben, weil einerseits zu bezweifeln war, ob die noch vorhandene Taulänge ausreichen würde, andererseits die stürmische Jahreszeit zu nahe bevorstand. Das Tau wurde demnach aus dem „Agamemnon" und „Niagara" wieder ausgeschifft; zur Aufbewahrung desselben dient in den Docks von Plymouth eine große gedeckte Bucht von 120 Fuß Länge auf 50 Fuß Breite, welche in vier ganz dichte Becken getheilt ist, die sich nach Belieben mit Meerwasser füllen lassen. Auf diese Weise kann man von Zeit zu Zeit die Leitfähigkeit des ungeheuren Conductors erproben, den Einfluß des Wassercontactes auf die Beförderung der Depeschen bestimmen, sowie die Einflüsse einer Erhöhung oder Erniedrigung der Temperatur, des elektrischen Zustandes der Atmosphäre ꝛc. ermitteln. Diese Versuche, welche unter der Leitung des Hrn Whitehouse während des Winters oft wiederholt werden sollen, müssen zu schätzbaren Resultaten führen; es dürfte sich nicht bald wieder einem Physiker Gelegenheit darbieten, wie hier, mit einem mit Gutta-percha überzogenen metallenen Conductor von 3000 Kilometer Länge zu operiren, welcher abwechselnd in die Luft und in das Wasser als Medium versetzt werden kann.

Die neue Einsenkung des Taues wird in den ersten Tagen des Monats Julius statt finden, damit man, im Fall des Mißlingens, die Operation im September

wieder beginnen kann. Die Construction der Maschinen, welche das Abwickeln des Taues zu reguliren und seine Versenkung im Meer zu bewerkstelligen haben, soll unterdessen wiederholt geprüft und nöthigenfalls verbessert werden.

Bei dieser Gelegenheit wollen wir einen allgemein verbreiteten Irrthum berichtigen. Man behauptete nämlich, daß die Leitfähigkeit des transatlantischen Taues in dem Maaße abnahm, als ein größerer Theil seiner Länge im Wasser versenkt wurde, so daß es kurze Zeit vor dem Abreißen desselben fast unmöglich geworden sey, von dem das Tau führenden Schiff mit der auf der irländischen Küste errichteten Station zu communiciren. Später hat aber die Vergleichung der Papierstreifen und Protokolle ausgewiesen, daß die Telegraphisten in Valencia bloß eine Zeit lang nicht auf die vom Schiffe kommenden Rufe achteten, und die Beantwortung derselben verabsäumten. (Cosmos, Revue encyclopédique, t. XI. p. 561.)

Ueber Teleskop-Spiegel von versilbertem Glas.

Die im Februar v. J. in den Comptes rendus erschienene Notiz über Foucault's Teleskop von versilbertem Glas (polytechn. Journal Bd. CXLVI S. 152), veranlaßte Hrn. Conservator Dr. C. A. v Steinheil in München, die französische Akademie der Wissenschaften auf die früher von ihm erlangten Resultate aufmerksam zu machen, welche in der Allgemeinen Zeitung vom 24. März 1856 veröffentlicht wurden.

Der erwähnte Artikel der Allgemeinen Zeitung bespricht die Eröffnung von Steinheil's optischer und astronomischer Werkstätte in München, und enthält über fraglichen Gegenstand Folgendes:

„Eine für die Astronomie interessante Novität bilden auch die neuen Teleskop-Spiegel von Glas. Durch Anwendung der Methode von Liebig, Spiegelgläser zu versilbern, gelingt es, so schöne Metallflächen aus Glas herzustellen, daß auch die Rückseite der Versilberung einen vollkommenen Spiegel bildet, oder leicht durch Anwendung geeigneter Polirmittel dazu gemacht werden kann. Wenn also ein gewöhnliches Glas nur auf einer Seite mit genauer Gestalt sphärisch hohl geschliffen wird, so entsteht durch Versilberung derselben ein Teleskop-Spiegel, der, wenn er mit der Zeit auch anlaufen sollte, leicht durch einige Züge (mit einer Sammetbürste) wieder herzustellen ist, da die genaue Gestalt durch das Glas erhalten wird. Wir haben durch ein Teleskop dieser Art gesehen, welches vier Zoll Oeffnung hat und bei 100maliger Vergrößerung ein wundervoll reines helles Bild zeigte. So kann begreiflicherweise die Herstellung mächtiger Teleskope sehr leicht und wohlfeil werden."

Verfahren, Lichtbilder auf Email darzustellen; von J. Glover und J. Bold in Liverpool.

Das Email oder Schmelzglas, z. B. ein Zifferblatt, wird zuerst mit Flußsäure gewaschen, um den Glanz zu zerstören und die Oberfläche schwach porös und durchdringlich zu machen; nachdem der Oberfläche auf diese Weise ihr Glanz gänzlich benommen worden ist, wascht man sie mit Wasser ab Man kann nun die gebräuchliche Colodium- oder Eiweißschicht darauf anbringen und sie hernach in einem Bad von salpetersaurem Silber empfindlich machen, um hierauf das Lichtbild in der camera obscura oder durch den Contact eines negativen Bildes zu erzeugen, es endlich zu entwickeln und zu firiren. Das Bild kann dann noch mit Wasserfarben oder Oelfarben bemalt werden. Schließlich überzieht man dasselbe mit einem aus Schellack und Alkohol bestehenden Firniß. — Patentirt in England am 20. Februar 1857. (London Journal of arts, Nov. 1857, S. 293.)

Verfahren, die durch salpetersaures Silber hervorgebrachten Flecken zu vertilgen; von Hrn. Lacombe.

Hiezu kann man statt des bisher benutzten Cyankaliums eine auf folgende Weise bereitete Flüssigkeit anwenden: Man löst in destillirtem Wasser 10 Proc. Salmiak auf und fügt hernach 10 Proc. Quecksilberchlorid (Sublimat) hinzu. Diese Flüssigkeit läßt sich in einem Fläschchen mit eingeriebenem Glasstöpsel beliebig lange aufbewahren; sie wirkt innerlich giftig, ist aber äußerlich unschädlich, da sie nicht, wie das Cyankalium, durch Absorption wirkt.

Man kann mit derselben Silberflecken aus Wäsche und Kleidungsstücken, mögen diese von Leinwand, Baumwolle oder Wolle seyn, vollständig vertilgen. Wenn der Zeug vorher mit Lauge gewaschen wurde, wirkt sie aber weniger vollständig. — Mit dieser Flüssigkeit kann man auch Silberflecken an den Händen beseitigen, welche vollständig verschwinden, wenn das salpetersaure Silber mit keiner andern Substanz vermischt war, und wenn man die Hände wascht, bevor die Haut angegriffen wurde. Wenn die Flecken von salpetersaurem Silber in Verbindung mit Gallus- oder Pyrogallussäure herrühren, so gehen sie nicht so vollständig weg, wie es auch bei Anwendung des Cyankaliums der Fall ist. (Cosmos, Revue encyclopédique, t. XI p. 626.)

Sicheres Mittel, den schwefelsauren Baryt (das sogenannte Blanc fixe) filtrirbar zu machen; von Dr. Wittstein.

Bekanntlich erhält man den schwefelsauren Baryt nicht selten in einem Zustande, wo es nur unter Beobachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln gelingt, ihn von der anhängenden Flüssigkeit rein abzufiltriren und auszuwaschen.

Die Ursache dieses Uebelstandes liegt in der physikalischen Beschaffenheit des Niederschlags; fällt er nämlich amorph nieder, und kommt in diesem Zustande auf ein Filter, so geht er unter hundert Malen neun und neunzigmal durch dasselbe hindurch. Um dieß zu verhüten, hat man verschiedene Hülfsmittel, wie: vollständiges Absetzenlassen, Erhitzen, Ansäuern der Flüssigkeit, vorgeschlagen; aber sie haben nicht immer die gewünschte Wirkung, welche darin bestehen soll, den schwefelsauren Baryt aus dem amorphen Zustande in den krystallinischen überzuführen.

Amorph fällt der schwefelsaure Baryt in der Regel aus neutralen Flüssigkeiten nieder, und vor allem ist es der essigsaure Baryt, welcher einen solchen Niederschlag erzeugt. Wenn nun die Umstände es nicht gestatten, das Ganze anzusäuern, so muß man, am besten in der Wärme, absetzen lassen, und den Absatz erst zuletzt auf das Filter bringen; dessenungeachtet zeigt er aber doch zuweilen Neigung, durch das Filter zu gehen.

Meistens steht jedoch, beim Fällen des schwefelsauren Baryts, dem Ansäuern der Flüssigkeit kein Hinderniß entgegen, und man macht daher auch, wo es nur angeht, immer davon Gebrauch.

Man kann sich dazu zweier Säuren bedienen, der Salzsäure oder der Salpetersäure. Fast immer wird die Salzsäure dazu genommen, aber sie leistet nicht allemal den erwarteten Dienst, und um den Niederschlag auf dem Filter zurückzuhalten, muß das Waschwasser stets sehr stark angesäuert werden.

Von unzweifelhaft günstiger Wirkung dagegen ist die Salpetersäure; man setzt sie vor dem Fällen der Barytsalzlösung zu, und darf dann sicher seyn, jedesmal einen krystallinischen Niederschlag zu bekommen, der sich schnell absetzt und auf dem Filter ungefährdet mit reinem Wasser ausgewaschen werden kann. (Aus des Verfassers Vierteljahresschrift, Bd. VI S. 586.)

Darstellung einer Auflösung von Gutta-percha und verschiedene Anwendungen derselben; von Hrn. Rouffeau zu Paris.

Man gibt die Gutta-percha in ein Gefäß von beliebiger Form, das über freiem Feuer erhitzt wird, und in welches man Leinöl gießt; bei geeignetem Erhitzen erfolgt die Schmelzung und Auflösung der Gutta-percha. Diese Auflösung kann mehr oder weniger Gutta-percha enthalten, beiläufig enthält sie davon ein Zehntel.

Taucht man in dieselbe einen weißen Kattun, so tränkt er sich damit, und nach dem Erkalten ist er dann gelblich durchscheinend und sehr weich; man kann ihn hernach mit Farben bedrucken.

Dieselbe Auflösung kann zu ihrer Verwendung durch Beimischen von Kienruß, Schlämmkreide, Ocker ꝛc. gefärbt oder verdickt werden. — Durch diese Zubereitung verliert die Gutta-percha ihren eigenthümlichen Geruch und wird ganz geruchlos.

Will man mit dieser Gutta-percha-Lösung Leder lackiren, Taft oder Gaze überziehen, so vermischt man sie vorher mit Copalfirniß, welchem sie ihre Elasticität und ihre Weichheit mittheilt. — Da die Gutta-percha keinen Einfluß auf die Oelfarben hat, so kann man obige Auflösung derselben mit allen Substanzen mischen, welche man zum Färben der Firnisse anwendet. — In Frankreich erloschenes Patent. (Brevets d'invention, t. XXIV.)

Behandlung der Florettseide und Schwarzfärben derselben, von J. H. Johnson.

Der Genannte ließ sich als Mittheilung am 3. April 1857 für England eine Behandlung der Florettseide patentiren, wodurch deren Textur und Eigenschaften, im rohen oder gesponnenen Zustande, sehr verbessert werden. Zu diesem Zweck benutzt er eine Auflösung von 28¼ Drachmen Aetznatron, Aetzkali oder Aetzammoniak in 22 Pfd. destillirtem (oder kalkfreiem) Wasser. Nachdem diese Auflösung auf 80° C. (64° R.) erwärmt worden ist, bringt man die Florettseide hinein und läßt sie hinreichend lange darin verweilen; die geeignete Zeitdauer läßt sich mit bloßem Auge leicht beurtheilen. Die Seide wird dann herausgezogen und in reinem Wasser gut gewaschen. Soll sie schwarz gefärbt werden, so bringt man sie nun in eine Auflösung von schwefel-salpetersaurem Eisenoxyd (Eisenvitriollösung welche mittelst Salpetersäure oxydirt worden ist); dann wird sie gewaschen und hernach in eine Auflösung von Aetzkali, Aetznatron oder Ammoniak, ähnlich der vorher erwähnten, getaucht. Durch diesen Proceß wird das in der Seide enthaltene Eisensalz in Eisenoxyd umgewandelt. Die Seide wird dann gewaschen, hernach in eine angesäuerte Auflösung von Blutlaugensalz getaucht und wieder gewaschen. Nach dieser Operation wird die Seide „gallirt," indem man sie in einem Kastanienholz-Extract einweicht; hierauf wird sie wieder gewaschen, und braucht dann nur noch getrocknet zu werden. (London Journal of arts, December 1857, S. 351.)

Darstellung des Krappextracts, von Hrn. Köchlin in Mülhausen.

Um ein von Holzstoff ganz freies Krappextract zu erhalten, welches beim Färben eben so lebhafte und ächte Nuancen gibt wie der Krapp selbst, behandelt Hr. Köchlin den gemahlenen Krapp oder den durch Gährung gereinigten Krapp (die sogenannten Krappblumen) mit Holzgeist (Methyloxydhydrat) oder auch mit Aceton, welche er für sich allein oder mit Alkohol gemischt anwendet. Die auflösende Flüssigkeit wird durch Maceriren und Auspressen gesättigt.

Aus der gesättigten Lösung wird der Farbstoff durch einen hinreichenden Zusatz von Wasser gefällt. Der Niederschlag bildet nach dem Filtriren und Trocknen das

sogenannte Krappertract, welches also ohne Beihülfe der Wärme dargestellt wurde. Wenn man die Bildung des Niederschlags beschleunigen will, so macht man das Wasser mit Schwefelsäure schwach sauer; alsdann muß man aber den Niederschlag gut mit Wasser auswaschen. (Brevets d'invention, t. XXIV.)

Nach diesem in Frankreich erloschenen Patent wurde das sogenannte Krappertract bisher bereitet; die vortheilhaftere neue Darstellungsweise desselben wurde im polytechn. Journal Bd. CXLVI S. 217 mitgetheilt.

Ueber die Nachweisung einer Verfälschung des Leberthrans mit Harz; von Prof. Böttger.

Der Leberthran kommt in neuerer Zeit sehr häufig mit Colophonium verfälscht im Handel vor. Da nun, meinen Beobachtungen zufolge, reiner Berger Leberthran, hellgelber sowohl wie bräunlich gelber, bei einer Temperatur von + 14° R., genau 15 Volumen reinsten Essigäthers von $0{,}890$ spec. Gewicht zu seiner vollkommenen Lösung bedarf, dagegen ein absichtlich mit Colophonium versetzter Essigäther ein weit größeres Lösungsvermögen für Leberthran besitzt, so zwar, daß ein solcher Essigäther willkürlich große Mengen Leberthran aufzunehmen vermag, ohne im mindesten getrübt zu werden, so erschien mir reiner, zweimal rectificirter Essigäther von obigem spec. Gewicht als das geeignetste Mitel, um eine Beimischung von Colophonium im Leberthran mit Leichtigkeit zu entdecken. Zu dem Ende hat man sich nur mit einer genau eingetheilten, circa $\frac{1}{2}$ Zoll weiten und 1 Fuß langen gläsernen Meßröhre zu versehen und dann folgendermaßen zu verfahren: Man nimmt zu einem Versuche ungefähr $\frac{1}{4}$ Kubikzoll von dem zu prüfenden Thran, setzt dazu 15 gleiche Raumtheile reinen Essigäther von $0{,}890$ spec. Gewicht, verschließt die Meßröhre mit dem Daumen, schüttelt tüchtig um, prüft mittelst eines Thermometers, ob der Inhalt der Meßröhre genau die Temperatur von + 14° R. zeigt (wo nicht, so sucht man durch geeignete Mittel diese Temperatur hervorzubringen), und läßt das Ganze etwa 1 Minute lang ruhig stehen. Erscheint der Inhalt der Meßröhre nach dieser Zeit vollkommen wasserklar und ungetrübt, so war der untersuchte Thran rein; hätte man dagegen nur etwa 12 Volume Essigäther nöthig gehabt, um den Thran zu einer wasserhellen, ungetrübten Flüssigkeit zu lösen, so wäre dieß ein Beweis, daß er eine gewisse Menge Harz enthalte. Je geringer nämlich die Menge des Essigäthers ist, welche man bedarf, um den Thran zu einer vollkommen klaren und ungetrübten Flüssigkeit zu lösen, desto größer ist sein Harzgehalt.

Durch vergleichende Versuche habe ich ermittelt, daß ziemlich genau — jedes Volumen Aether —, welches man weniger als 15 Volume nöthig hat, um 1 Volumen Thran zu einer wasserhellen Flussigkeit zu lösen, — einem Gehalte an Harz von 5 Procent — entspricht. Hätte man also z. B. nur 12 Volume Aether nöthig gehabt, um bei der Vermischung mit Thran eine völlig ungetrübte Flüssigkeit zu erhalten, so wäre auf einen Gehalt von 15 Procent Harz darin zu schließen u. s. w. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1858 Nr. 1.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

XLIII.

Expansionsschieber, während des Ganges veränderlich, durch ein Kreis-Excentricum und durch Dampf gesteuert; von Carl Schultz.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Gelegentlich des Auftrags, eine ältere Maschine auf möglichst zweckmäßige Art umzubauen[34], namentlich ohne allzugroße Kosten zu veranlassen, stellte ich mir die Aufgabe, dieselbe mit veränderlicher Expansion zu versehen. Ich war deßhalb wirklich in Verlegenheit, da der Cylinder beibehalten werden mußte und derselbe nur mit sehr nahen Dampföffnungen versehen war, auch nur ein sehr kurzer Schieberkasten angebracht werden konnte. Nach vielem Schwanken entschloß ich mich zu folgender Art, die bereits vor wenigen Jahren mit einigen Abweichungen für eine Maschine von 12 Pferdekräften (für Reismühlen in Italien) und für eine andere von 50 Pferdekräften (auf dem Dampfer Il Lariano auf dem Comosee) von mir erdacht und ausgeführt worden war, und sich auch als zweckmäßig bewährt hatte.

Zum bessern Verständniß dient Fig. 3; in derselben ist

A, A ein Theil des Dampfcylinders mit Canälen und zugehörigen Oeffnungen;

B, B der Schieberkasten,

b eine angegossene Scheidewand in demselben, mit einer Platte e und drei Dampfwegen b';

c, c der Hauptdampfschieber gewöhnlicher Art. Das Excentricum und die Länge der Lappen d, d sind indessen so regulirt, daß der Cylinder auf $^8/_{10}$ seines Volumens gefüllt wird;

---

[34] Dieselbe war von beiläufig 20 Pferdekräften durch die Firma Gebrüder Schultz in Mainz ausgeführt und diente in einer Rheinniederung (Besitzung des Hrn. Grafen von Oberndorff) zur Entwässerung mittelst Wurfpumpe. Die Wurfpumpe liefert per Stunde bei 65 Proc. Nutzeffect 3,600,000 Liter Wasser auf 1 Meter Höhe.

f ist der Schieber für die Expansion, welcher bei jeder halben Umdrehung (oder jedem einfachen Kolbenlauf) die Wege b' durch Hülfe eines Excentricums und eines Zwischenhebels aufdeckt und durch Anwendung von Dampfdruck wieder schließt, daher bei jeder Kurbelumdrehung zwei hin- und zwei hergehende Bewegungen macht.

Erzielt wird dieses folgendermaßen: der Schieber f, f liegt frei auf seiner Fläche und steht durch eine Mutter g (die sich nicht drehen kann) mit passendem Gewinde mit der Stange h in Verbindung. Diese Stange h läßt sich hin- und herschieben und außerdem um nahezu eine Umdrehung verdrehen, wodurch gleichzeitig die Mutter g und der Schieber f mehr oder weniger auf h vorgeschoben wird.

h trägt außerhalb der Stopfbüchse eine größere runde Scheibe.

Die Stange h (von Rothguß) ist von solchem Durchmesser gewählt, daß bei 1 Atmosphäre Spannung im Schieberkasten dieselbe durch den Dampfdruck gleich einem Kolben nach außen geschoben wird. Die Scheibe l ist mit mehreren Löchern am Umfange versehen, um mittelst eines runden Stiftes derselben $1/6$, $1/4$, $1/3$ ꝛc. oder höchstens 1 Umdrehung zu geben. Durch eine solche Drehung wird der Schieber f, wie schon bemerkt, verschoben und dadurch der Expansionsgrad bedingt. Zur Erkennung des letztern dient eine lesbare Eintheilung an der Scheibe l; außerdem ist eine Feder (welche zufälliges Selbstdrehen verhindert) angebracht, in der Zeichnung indessen nicht angegeben.

Zum Einschieben des Schiebers f dient, wie gesagt, ein Excentricum, welches einem um δ beweglichen Hebel (Fig. 4) eine abwechselnde Winkelbewegung ertheilt. Auf δ sitzen zwei Rollen j und j'. Wird die Stange h durch den Dampf in der Richtung nach δ gedrückt, so wird für eine halbe Kurbelumdrehung die Rolle j und für die zweite Hälfte der Umdrehung die Rolle j' die Stange h in den Schieberkasten zurückbewegen.

Die zeitige Wirkung des Oeffnens der Dampfwege b' durch den Schieber f beruht auf einem Princip, welches aus der geometrischen Darstellung in Fig. 5 ersichtlich ist.

Der Lauf der Kurbel sey durch den Kreis verzeichnet;

A ist der eine todte Punkt, m der Mittelpunkt des Expansions-Excentricums,

B ist der zweite todte Punkt.

A, B sey der Kolbenhub; a^1, a^2, a^3 ꝛc., $1/10$, $2/10$, $3/10$ ꝛc. des Kolbenhubes;

b^1, b^2, b^3 ꝛc. die Stellung des Kurbelzapfens bei a^1, a^2, a^3 ꝛc.

Der Hauptschieber schneidet den Dampfzutritt bei $8/10$ ab. In demselben Momente stehen Expansionshebel und die zwei Rollen senkrecht auf

die Scheibe 1; die Kurbel darf jetzt nur um ein geringes sich weiter bewegen, so werden Scheibe 1, Stange und Schieber f zurückgedrückt. Es werden daher, wenn die Stellung von f es erlaubt, die Dampfwege b' aufgedeckt, was, wie gesagt, früher oder später, je nachdem f auf h steht, geschieht, jedenfalls aber immer bevor die Kurbel am todten Punkte oder der Kolben am Beginne des Laufes ist. Von da an wird noch ein weiteres Oeffnen von b' stattfinden, alsdann geht das Excentricum und die Rolle zurück, wobei der Dampf das Nachschieben oder Schließen des Schiebers f bewirkt.

Durch die veränderliche Stellung von f gegen die Stange h wird das frühere oder spätere Aufdecken, so wie das Schließen von b' nun erklärlich seyn.

Das allmähliche Oeffnen des Hauptschiebers c ist durch Fig. 6 dargestellt, in welcher die horizontale Linie $\alpha\alpha$ den Kolbenlauf und die Senkrechten $\beta'\beta'$ die dazu gehörige Aufdeckung (Oeffnen) des Schiebers bezeichnen.

Fig. 7 ist eine ähnliche Zeichnung, worin 4) die Wirkung vom Expansionsschieber vorstellt bei $^4/_{10}$ Füllung des Cylinders,

5) die Wirkung bei $^5/_{10}$
6) " " " $^6/_{10}$
7) " " " $^7/_{10}$
8) " " " $^8/_{10}$

β ist die ganze Bewegung des Expansionsschiebers;
β' ist die Aufdeckung eines der Dampfwege b'.

Ich bemerke noch, daß wenn der Hauptschieber für $^7/_{10}$ Dampffüllung bei einer Maschine regulirt ist, die Expansion von $^2/_{10}$ bis $^7/_{10}$ stattfinden kann.

Die Eigenthümlichkeiten dieser Expansion bestehen:

a) in dem zweimaligen Oeffnen durch Dampfdruck, und
b) im zweimaligen Schließen durch ein gewöhnliches Excentricum.

Die Vortheile derselben sind folgende:

1) sehr frühzeitiges Oeffnen und Schließen bei äußerst ruhigem Gang;
2) sie entspricht allen Anforderungen einer ausgedehnten, leicht verstellbaren Expansion von $^2/_{10}$ bis $^8/_{10}$;
3) die Veränderung der Expansion kann sehr leicht mit dem Regulator in Verbindung gebracht werden;
4) der Raum zwischen dem Expansionsschieber und dem Cylinder kann bei einer neuen Maschine leicht auf ein Minimum gebracht werden;

5) bei der schwächsten Füllung des Cylinders öffnet der Expansionsschieber bei weitem mehr als der Hauptschieber, was bei sehr vielen Expansionsvorrichtungen nicht der Fall ist.

Wie ich oben bemerkt habe, machte ich die erste Anwendung von dieser Expansion bei einer Maschine von 12 und einer von 50 Pferdekräften, aber in der Weise, daß ich Cornwall'sche Ventile anwandte, welche durch eine Feder geschlossen und durch Excentricum und Hebel geöffnet wurden. Jedenfalls verdient aber der beschriebene Schieber, meiner Ansicht nach, den Vorzug.

Es gereicht mir zum Vergnügen, diese Mittheilung dem maschinenkundigen Publicum zu machen, und ich werde auch gerne hören, daß eine solche Expansion anderorts ausgeführt werde, ersuche jedoch eine solche unter der Benennung Schultz's Expansion aufzuführen, um so mehr, da vorläufig vollständiger Mangel an einheitlichen Schutzgesetzen in Deutschland besteht und man sich nur durch gegenseitige Gewissenhaftigkeit wenigstens das Verdienst einer nützlichen Neuerung sichern kann.

Mainz, den 12. Januar 1858.

XLIV.

Ueber Bourdon's Dampfmaschinen-Regulator; Bericht von Hrn. Ed. Dubied.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1857, Nr. 141.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Wir hatten neuerlich Gelegenheit, bei dem Maschinenfabrikanten Hrn. Bourdon in Paris (rue du Faubourg-du-Temple, No. 74) einen äußerst einfachen Dampfmaschinenregulator in Thätigkeit zu sehen, welcher auf einem ganz neuen Princip beruht. Da wir uns von der Richtigkeit seines Ganges und seiner Wirkung überzeugen konnten, so dachten wir, daß der neue Apparat allgemeineres Interesse verdiene, und erhielten auch von Hrn. Bourdon die Erlaubniß, die Zeichnung desselben zu veröffentlichen.

Zwei concentrische, cylindrische Gefäße A und B, Fig. 1 und 2, welche mit Wasser gefüllt sind, stehen durch eine Oeffnung C mit einander in Verbindung, die am Boden des innern Gefäßes B angebracht

ist. Eine Art Ventilator oder Centrifugalpumpe D mit gekrümmten Schaufeln und verticaler Achse (welcher sich von einem gewöhnlichen Ventilator nur dadurch unterscheidet, daß er bloß eine Mittelöffnung hat, wodurch er ansaugt, während er auf der gegenüber liegenden Seite durch eine senkrecht zur Achse stehende Scheibe geschlossen ist) treibt bei seiner rotirenden Bewegung einen Theil des Wassers aus dem inneren Raume B in den äußeren A. Es stellt sich hiedurch in den zwei Gefäßen eine Niveaudifferenz her, welche sich mit der Geschwindigkeit des Ventilators nothwendig ändert. — Eine Glasröhre m gestattet den Wasserstand in dem Gefäße A zu beobachten.

Ueberträgt man nun die Bewegung der zu regulirenden Maschine auf den Ventilator, und bringt in dem inneren Gefäße B einen Schwimmer F an, so wird dieser Schwimmer natürlich sinken, sobald die Maschine schneller geht, und dagegen steigen, wenn der Gang der Maschine langsamer ist. Zum Reguliren der Dampfmaschine wird es also hinreichen, die Stangen q, q, h des Schwimmers mit dem Drosselventil oder mit der Expansionsvorrichtung in Verbindung zu bringen. Das Volumen des ganzen Schwimmers beträgt ungefähr 11 Kubikdecimeter, und er ist so äquilibrirt, daß er bis zu seiner Hälfte eintaucht. Hieraus folgt, daß der Druck oder Zug an der Stange h $5\frac{1}{2}$ Kilogramme erreichen kann, wenn der Schwimmer in Folge der Aenderungen des Wasserstandes vollständig eingetaucht oder ausgetaucht ist.

Kräftigere Apparate dieser Art herzustellen ist leicht, da man nur das Volumen des Schwimmers zu vergrößern braucht. Der Raum welchen ein solcher Apparat beansprucht, ist gering; der in der Zeichnung dargestellte, welcher in der Fabrik des Hrn. Bourdon in Thätigkeit ist, hat nur einen Durchmesser von 43 Centimetern, und eine Höhe von einem halben Meter.

Man kann den Apparat, was gewiß ein großer Vorzug desselben ist, mehr oder weniger empfindlich machen, indem man die Durchmesser der Gefäße verkleinert oder vergrößert, ohne die Dimensionen des Schwimmers und Ventilators zu ändern. Hierdurch ändert sich das Wasservolum, auf welches der Ventilator wirkt, und es wird bei einem Apparat, welcher größere Gefäßdurchmesser hat, die Niveaudifferenz weniger schnell variiren, wenn die Geschwindigkeit des Motors zunimmt oder abnimmt, folglich die Wirkung des Regulators auf die Maschine eine langsamere sey.

Wir bemerken noch, daß der neue Apparat in Folge seiner großen Einfachheit wohlfeil herzustellen ist, und durchaus nicht in Unordnung kommen kann. Wir überzeugten uns, daß er keinen großen Schwankungen aus-

gesetzt ist, und daß, wenn man den Gang der Maschine dadurch änderte, daß man auf die Stange h einen Druck ausübte, diese sehr schnell wieder ihre Normalgeschwindigkeit annahm, nachdem die Ursache der Störung aufgehört hatte.

XLV.

Ueber Jones' selbstthätigen Regulator zur Entfernung des Condensationswassers aus Dampfleitungen; von Hrn. Gustav Zetter.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1857, Nr. 141.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Ich glaube die allgemeine Aufmerksamkeit auf einen Apparat lenken zu müssen, welchen ich im October 1855 aus England mitgebracht habe, und der von seinem Erfinder, Hrn. Wright Jones in Manchester, „selbstthätiger Dampfrohr-Regulator" genannt wird. Hinsichtlich der Brennmaterialersparniß ist derselbe in allen Industriezweigen von großem Nutzen, wo mit Dampf geheizte Apparate angewendet werden; denn bei solchen entweicht gleichzeitig mit dem Condensationswasser fast immer Dampf, welcher rein verloren ist, wie man sich hievon leicht bei Dampftrockenmaschinen, bei Trockenplatten, bei Kesseln mit doppeltem Boden in Farbküchen, bei Dampfheizungen, Appretirmaschinen ꝛc. überzeugen kann. Der neue Dampfrohrregulator verhindert jeden Dampfverlust, da derselbe nur das Condensationswasser ausfließen läßt.

Das Princip, auf welches derselbe sich gründet, ist die Eigenschaft der Metalle, sich durch die Wärme auszudehnen. Er besteht in Folgendem: in einem gußeisernen Kasten, dessen Dimensionen aus Fig. 20 und 21 zu entnehmen sind, befindet sich eine Metallstange A,B. Bei gewöhnlicher Temperatur ist diese Stange kurz genug, um auf den kurzen Arm C des Winkelhebels D,E zu wirken, welcher durch eine Zugstange mit dem Ventile G verbunden ist und dieses Ventil offen erhält. Sobald nun aus einer Maschine mit dem Condensationswasser auch Dampf entweicht und durch die Oeffnung H (vor welcher sich eine durchlöcherte Kupferblechscheibe befindet, um Kittstückchen oder sonstige Unreinigkeiten abzuhalten) in den Apparat gelangt, dehnt sich die Stange A,B aus, ver-

längert sich daher, läßt den Hebel D,E sinken, und das Ventil G schließt sich. Verkürzt sich dagegen die Stange A,B in Folge ihrer Abkühlung, so hebt sie dadurch den Hebel D,E, der dann das Ventil G wieder öffnet.

In dem Maaße als Condensationswasser zuläuft, oder der Dampf sich im Apparate condensirt, steigt der Schwimmer I,K auf die Oberfläche dieses Wassers, und da der Schwimmerhebel durch eine in der Ventilstange angebrachte Oeffnung M geht, so hebt dieser, nachdem der Schwimmer eine gewisse Höhe erreicht hat, das Ventil G, um das Wasser durch die Oeffnung O abfließen zu lassen.

Das Spiel des Apparates verhütet jedes Entweichen von Dampf, läßt das Condensationswasser ungehindert ablaufen, und gestattet das Eindringen der äußeren Luft in die Maschinen womit er verbunden ist, sobald sie zu arbeiten aufhören. Bei Dampfheizungen angewendet, vertritt dieser Apparat die Stelle eines Luftventiles, sobald die Circulation des Dampfes aufhört, wogegen während der Benutzung der Dampfheizung das Condensationswasser beständig aus der Röhrenleitung ablaufen kann.

Wir haben in unserer Kattundruckfabrik diesen Apparat bei einer Trockenmaschine mit eilf Cylindern angewandt, und dadurch eine Ersparniß von 500 Kilogr. Steinkohle in zehn Stunden erzielt. Dieses Resultat wurde durch wiederholte Versuche bestätigt. Seitdem habe ich diesen Apparat auch bei Trockenplatten und in einer Farbküche angewandt, und stets eine Brennmaterialersparniß von 25 bis 30 Proc. erzielt.

Der Erfinder läßt den Apparat in verschiedenen Größen ausführen, je nach dem Zweck, für welchen er bestimmt ist. Der Anschaffungspreis desselben ist nicht beträchtlich, und variirt nach der Größe von 1 Pfd. St. 10 Shilling bis zu 5 Pfd. St. 5 Shilling, also von 27½ bis 131 Francs.

Solche selbstthätige Dampfdruckregulatoren können von dem Verfertiger Hrn. Edwin Bayley in Pendleton bei Manchester bezogen werden.

XLVI.

Beispiele von stationären Dampfmaschinen.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Septbr. 1857, S. 141.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

In der neuesten Zeit ist man bestrebt, die Triebkraft des Dampfes auf eine unmittelbarere Weise anzuwenden, als es früher der Fall war; man vermeidet es so viel als möglich, zwischen eine große Central-Dampfmaschine und die Arbeitsmaschinen, welche sie betreiben soll, viel Räderwerk und lange Wellen zu legen, indem dieß ein sicheres Mittel ist, an Kraft und folglich auch an Betriebskosten zu sparen.

In vielen Zeugdruckereien z. B. wird eine jede von den Walzendruckmaschinen durch eine besondere Dampfmaschine in Betrieb gesetzt, welche unmittelbar zur Seite des Gerüstes der Druckmaschine angebracht ist. In solchen Fällen sind die Kessel die Centralquellen der Triebkraft; von ihnen laufen Dampfröhren mit Verzweigungen bis zu jeder kleinen Dampfmaschine; die älteren schweren Räderwerke oder Vorgelege und Wellen, welche von einer Central-Dampfmaschine aus getrieben wurden, sind also durch unbewegliche und folglich reibungslose Dampfleitungen ersetzt. Dieselbe Einrichtung ist jetzt auch bei den Waschrädern und anderen besonders schweren Maschinen angenommen.

Dieses neue Betriebssystem eignet sich aber eben so vortheilhaft für Maschinenfabriken, Eisenwerke, Zuckerfabriken ꝛc. wo schwere Maschinen fortwährend im Betriebe sind. Wir kommen hierauf unten zurück, und wenden uns jetzt zu den Fig. 22 bis 27, welche verschiedene Arten von Dampfmaschinen darstellen. Diese Figuren beziehen sich sämmtlich auf stehende oder stationäre Dampfmaschinen, welche in der Construction nichts Neues darbieten, aber speciellen Zwecken angepaßt sind.

Fig. 22, 24 und 25 sind Darstellungen von Maschinen nach dem verbundenen Hoch- und Niederdruck-Princip, welches in der neuesten Zeit in den (englischen) Fabrikdistricten in Gebrauch gekommen ist. In den Baumwollen-Manufacturen zu Manchester und in dessen Umgebung, wo sich die Spinnmaschinen so vermehrt haben, daß die Kraft der vorhandenen Condensationsmaschinen zu ihrem Betriebe nicht mehr hinreicht, pflegt man Hochdruckkessel anzubringen und eine neue Hochdruckmaschine in dem Maschinenhause aufzustellen, die als Hülfsmaschine wirkt und den Dampf zuerst benutzt, worauf derselbe in die Condensationsmaschine übergeht.

Fig. 22 ist eine geneigte, direct wirkende Condensationsmaschine mit Hoch- und Niederdruck-Cylinder und Expansion. Die Maschine ruht gänzlich auf einem steinernen Fundament, auf welchem ein gleichschenklig dreieckiges Gerüst angebracht ist, mit rautenförmigem Leistenwerk verziert. Die beiden Dampfcylinder sind in umgekehrter Richtung auf den zwei geneigten Ebenen des Gerüstes festgeschraubt, und auf diese sind auch die Leitrahmen zum Geradeführen der beiden Kolbenstangen befestigt. Letztere sind direct mit den beiden Lenk- oder Kurbelstangen verbunden, deren entgegengesetzte Enden über eine Kurbelwarze auf der liegenden Treibwelle greifen. Die Zapfenlager dieser Welle sind auf dem Scheitel des als Gerüst dienenden dreiseitigen Prismas angebracht.

Diese Maschine wirkt nach dem Woolf'schen System; Hochdruckdampf strömt aus dem Kessel zuerst nach dem zur linken Seite befindlichen kleinen Cylinder und zieht dann durch einen im Gerüst befindlichen horizontalen Canal in den zur rechten Seite liegenden größeren Cylinder, in welchem er nach Maaßgabe des zwischen den Durchmessern beider Cylinder bestehenden Verhältnisses wirkt. Endlich gelangt der Dampf in den, ebenfalls in dem Gerüst oder außerhalb desselben befindlichen Condensator, welcher wie gewöhnlich mit der Luftpumpe verbunden ist. Der Neigungswinkel der beiden Schenkel des Dreiecks kann der gewünschten Stellung der Maschine angepaßt werden, und es ist diese Form der Dampfmaschine besonders bei beschränkter Höhe zweckmäßig. Sie gewährt den Vortheil, daß nur wenige und einfache Theile erforderlich sind, die, in gutem Gleichgewicht stehend, verbunden werden können, und überdieß ist die Form der Maschine eine sehr hübsche.

Fig. 23 ist eine horizontale, direct wirkende Hochdruckmaschine, mit einem einzigen Cylinder. Sie hat eine ebene Sohlplatte, welche durch Bolzen mit einem gemauerten Fundament verbunden ist, wie bei Fig. 22. Der Dampfcylinder ist an dem rechten Ende der Sohlplatte fest geschraubt, und die Zapfenlager der Kurbelwelle sind am andern Ende angebracht; über letzteren befindet sich, wie bei der vorhergehenden Maschine, ein Regulator. Die Kolbenstange oder vielmehr ihr Schlitten bewegt sich in horizontalen Leitrahmen, und die Lenkstange geht direct von dem Querhaupt zu der Kurbelwelle. Die ganze Anordnung ist so einfach als möglich.

Fig. 24 ist eine neue Construction Woolf'scher oder doppelcylindriger Balanciermaschine, wie sie jetzt nach großem Maaßstabe, besonders für Spinnereien und Webereien, ausgeführt wird. Hierbei stehen auf einem massiven Fundament in der Mitte zwei senkrechte cannelirte Säulen, welche ein gußeisernes Gebälk tragen, das sich von einer Wand des

Maschinenhauses zur andern erstreckt und auf welchem die Zapfenlager des Balanciers befestigt sind. Der Hoch- und der Niederdruck-Cylinder, welche verschiedene Durchmesser haben, stehen dicht neben einander auf einem verzierten gußeisernen Fundament. Die Kolbenstange des kleinen Hochdruckcylinders ist in zwei Drittel Entfernung des halben Balanciers von dem Drehpunkt, in das Watt'sche Parallelogram aufgehängt, während die Kolbenstange des großen Niederdruck-Cylinders an dem Ende desselben befestigt ist.

Die Zapfenlager der Kurbelwelle sind auf dem entgegengesetzten Ende des Fundamentes angebracht; die Kurbel ist mit diesem Ende des Balanciers durch eine lange Lenkstange, deren Querschnitt kreuzförmig ist, verbunden. Der Luftpumpenkolben wird durch eine besondere Stange betrieben, die an einem Punkte zwischen dem Drehpunkt und dem Ende des Balanciers, auf der Cylinderseite angebracht ist, während die Kaltwasser- oder Speisepumpe auf der andern Seite sich befindet und ihre Kolbenstange dort an den Balancier angehängt ist. Der Dampf wirkt wie in Fig. 22, indem er mit seiner vollen Spannung zuerst in den kleinen Cylinder strömt, dann im großen Cylinder mit Expansion arbeitet; die Hochdruckdämpfe gelangen vom untern Ende des kleinen Cylinders in das obere Ende des großen, und umgekehrt.

Fig. 25 ist ein Beispiel derselben Idee, nach dem Plane von W. Macnaught ausgeführt. Der Hoch- und der Niederdruck-Dampfcylinder befinden sich auf entgegengesetzten Seiten von der Mitte des Balanciers. Auf dem gemauerten Fundament stehen vier Säulen, welche die Mitte eines Gebälkes tragen, das wie in Fig. 24 eingerichtet ist. Der kleine Hochdruckcylinder ist auf einem gußeisernen Kasten zur Linken der Säulen angebracht, und seine Kolbenstange mit einem Punkte des Balanciers, auf der Hälfte zwischen Ende und Mitte desselben, verbunden. Der große Niederdruck-Cylinder liegt am andern Ende des Balanciers, mit welchem seine Kolbenstange verbunden ist. Nachdem die Hochdruckdämpfe in dem kleinen Cylinder gewirkt haben, gehen sie mittelst eines unter der Sohlplatte befindlichen Canals in den großen Cylinder über.

Macnaughts ursprüngliche Idee bei diesem Plane war bloß, die Kraft einer überladenen, schon vorhandenen Maschine, durch Hinzufügen eines zweiten Cylenders zu erhöhen, ohne die Theile zu sehr zu belasten. Man fand aber diese Einrichtung so zweckmäßig, daß man sie auf neu zu construirende Maschinen übertrug, welche alle mit einem guten Gleichgewicht verbundenen Vortheile gewähren.

Fig. 26 ist eine direct wirkende, senkrechte Hochdruckmaschine, welche für schwache Kräfte angewendet wird, wenn eine hochliegende Kurbelwelle

erforderlich ist. Das Gerüst besteht aus einem Paar cannelirter Säulen, die ein Gebälk tragen, auf dem die Zapfenlager der Kurbel- und Schwungradwelle befestigt sind. Der senkrechte Dampfcylinder ist auf dem aus Quadersteinen bestehenden Fundament durch Schraubenbolzen befestigt und oben auf zwei, einander entgegengesetzten Seiten mit Gesimsen versehen, welche die beiden Führungen für das Querhaupt am obern Ende der Kolbenstange tragen, von welchem ab eine Lenkstange zu der darüber befindlichen Kurbel geht.

Fig. 27 ist ein Beispiel einer horizontalen Maschine mit zwei Cylindern, von denen der eine mit Hochdruck- und der andere mit Niederdruckdämpfen arbeitet. Bei dieser Anordnung sind die beiden Dampfcylinder auf einer Sohlplatte befestigt, die ihrerseits mit einem Fundament von Quadersteinen verbunden ist. Am entgegengesetzten Ende von den Cylindern sind auf dem gußeisernen Fundament die Zapfenlager der Kurbelwelle und zwischen beiden die Führungen der Kolbenstangen-Schlitten angebracht. Die Kolbenstangen beider Cylinder sind mit einem Querhaupt versehen, dessen Enden oder Schlitten horizontal geführt werden, während dasselbe, auf gewöhnliche Weise, durch eine Lenkstange mit der Kurbel verbunden ist. Den beiden Cylindern wird nacheinander Dampf durch eine senkrechte, von der eigentlichen Dampfröhre abgehende Röhre zugeführt, und der aus dem Niederdruckcylinder ausströmende Dampf geht durch die geneigte Röhre in den Condensator, welcher in einer tiefern Ebene angebracht ist. Neben letzterm steht die geneigte Luftpumpe, welche durch eine Kurbelstange von der Haupttriebwelle aus betrieben wird; das warme Wasser wird dem Kessel zugeführt. Die Ansicht, Fig. 27, ist nach einer Durchschnittslinie durch die Mitte zwischen beiden Maschinen genommen, und zeigt einen von den Dampfcylindern mit Luftpumpe und Condensator.

XLVII.

Verbesserte Metallverbindungen, von Hrn. Loup zu Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Octbr. 1857, S. 195.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Diese Metallverbindung ohne Kitt besteht in der Anwendung von Scheiben aus Blei oder einem andern geschmeidigen oder zusammendrückbaren Material, welches zwischen zwei Kränze oder Flantschen der Röhren gelegt und durch zwei Klammern zusammengepreßt wird.

Das Eigenthümliche dieses Systems besteht in concentrischen Riesen oder Rinnen, welche auf der innern Fläche der Kränze angebracht sind, zwischen welche die Scheibe gepreßt ist, so daß das weiche Material aus dem die Scheibe besteht, in die concentrischen Rinnen eindringt und einen vollkommen dichten Verschluß bildet.

Fig. 11 ist ein senkrechter Durchschnitt zweier mit einander verbundenen Röhrenden.

Fig. 12 ist ein Grundriß von einer der Flantschen (Verbindungskränze).

Fig. 11 zeigt das Ende einer Röhre A von Kupferblech oder einem andern Metalle, mit seiner Flantsche B, deren untere Fläche mit concentrischen Riesen b versehen ist, wie man es auf dem Grundrisse Fig. 12 sieht. Diese Figur stellt das Röhrende von unten gesehen dar; C ist die mit Löchern c versehene Flantsche, welche Löcher zur Aufnahme der Schraube D dienen, durch welche die Röhren vereinigt und die Bleischeiben zusammengedrückt werden.

Um die Verbindung zweier Röhren herzustellen, legt man unter die concentrisch gerieste Flantsche B der ersten Röhre A den bleiernen Kranz R, dann läßt man die Flantsche B′ der zweiten Röhre A′ dagegen treten und preßt hierauf mit Hülfe der drei Schrauben D die beiden beweglichen Kränze C und C′ stark zusammen, bis die Scheibe in die Riesen b und b′ der beiden Flantschen B und B′ eingedrungen ist.

Solche Verbindungen lassen sich also sehr schnell herstellen; sie gewähren im Vergleich mit den gewöhnlichen eine größere Festigkeit und Ersparung an Arbeitslöhnen, während man sicher seyn kann, einen ganz dichten Verschluß zu erzielen.

XLVIII.

Apparat zum Gießen der Clichés, von Hrn. Delamarre zu Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Octbr. 1857, S. 189.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Diese Maschine, welche sich der Erfinder in Frankreich patentiren ließ, ist in Fig. 14 in einer Ansicht von vorn dargestellt;

in Fig. 15 in der Seitenansicht.

Fig. 16 ist eine Seitenansicht des Apparates zum Abschrägen der Clichés;

Fig. 17 eine Ansicht desselben Apparates von oben.

Fig. 18 ist eine Ansicht des Hobels von vorn.

Wie man aus diesen Figuren ersieht, besteht der Apparat aus zwei Ständern A, A, die man auf eine Platte oder einen Rahmen festschraubt (so daß man die Arbeit in zweckmäßiger Höhe und leicht ausführen kann), ferner aus einer Platte B, welche mittelst Zapfen in dem Gestell gedreht werden kann. Diese Platte ist mit einem Deckel c versehen, der sich um ein Scharnier a am untersten Ende drehen kann. Dieses Scharnier ist aber verschiebbar, damit der Deckel im Verhältniß zur Dicke der beweglichen Stäbe C', welche zur Bildung der Form dienen, gestellt werden kann.

Um den Mechanismus nach Erforderniß neigen zu können, ist die Platte B, welche den Boden der Form bildet, mit zwei Bogen D versehen, die an ihr festgeschraubt sind und im Gestell A, A mittelst Druckschrauben b befestigt werden können. Der Apparat läßt sich nach den Bedürfnissen in Bewegung setzen mittelst eines Griffes E, der auch als Fuß dienen kann, um die Platte B in horizontaler Stellung zu erhalten. Zwei, ebenfalls auf der Platte B befestigte Säulen F, F sind mit einer Traverse G versehen, die sich um ihr eines Ende drehen kann, während durch ihre Mitte eine Druckschraube H geht, welche dazu dient, einen Druck auf den Scharnierdeckel C und dadurch auf die anderen Theile der Clichéform auszuüben.

Nachdem das Cliché gebildet ist, muß es nun an den Kanten abgeschrägt oder zugerichtet werden.

Der zu dieser besondern Arbeit dienende Apparat ist in den Fig. 16 bis 18 abgebildet. Er besteht aus einer Platte I, die auf einer Tafel in einer Zwinge festgeschraubt ist und als Schlitten dient, um den Meißel J' nach Maaßgabe des Vorrückens oder des Eingriffes des Sperrrades K durch den Sperrkegel K', einen Angriff zu gewähren. Der Hobel ist auf einem Schwalbenschwanz verschiebbar, wie man in Fig. 16 sieht; er wird mit der Hand bewegt. Während ein beweglicher Schlitten c verhindert, daß der Hobel zu viel Spielraum erhält, geht ein Lineal I, parallel mit dem Laufe des Hobels, längs der Platte herab und dient dem zu bearbeitenden Cliché zur Führung. Dieses Cliché wird auf der Platte I mittelst der Cliché-presse durch den Doppelhebel M und die Druckschraube d befestigt.

XLIX.

Maschine zum Zerschneiden und zum Pressen der Gemüse, von dem Mechaniker Komgen zu Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Septbr. 1857, S. 123.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Das Zerschneiden und Zusammenpressen der Gemüse sind zwei wesentlich verschiedene Arbeiten, welche zur sorgfältigen Ausführung viel Zeit erfordern. Der Erfinder war bemüht, in einer Maschine die Elemente zur gleichzeitigen Ausführung beider Arbeiten zu vereinigen und auf diese Weise mit Zeitersparniß auch bessere Resultate zu gewinnen. Die Maschine, mit welcher er diesen Zweck erreicht hat, ist in den Figuren 8 bis 10 dargestellt.

Fig. 8 ist ein Seitenaufriß der ganzen Maschine;

Fig. 9 ein specieller Theil derselben im Aufriß und Grundriß, und

Fig. 10 ein Grundriß dieses Theils.

Aus den beiden letztern Figuren ersieht man die Anordnung des auf die Gemüse einwirkenden Messers, so wie die Formen der drückenden und schneidenden Matrizen.

Die neue Maschine besteht aus einem gußeisernen Gerüst A, das eine liegende Welle B trägt, welcher mittelst einer an dem linken Ende angebrachten Kurbel oder mittelst eines über die Rolle P laufenden Riemens eine ununterbrochen rotirende Bewegung ertheilt wird. Neben dieser Treibrolle ist eine Leerrolle angebracht, auf welche der Riemen geschoben wird, wenn die Bewegung unterbrochen werden soll. Ein Schwungrad V auf derselben Welle gibt den Bewegungen des Messers C so wie des Drückers D die erforderliche Regelmäßigkeit.

Die erste von diesen Bewegungen wird mittelst der Trommel E erlangt, die mit einem schneckenförmig gewundenen Falz e versehen ist, in welchen eine am obern Ende des senkrechten Hebels F angebrachte kleine Rolle eingelassen ist.

Mit dem untern Ende dieses Hebels ist ein zweiter G verbunden, welcher am Ende der Stange H angebracht ist, deren anderes Ende eigenthümlich gebogen und mit einer Schneide oder einem Messer C versehen ist, und zwar so, daß bei jeder Umdrehung der Welle B der Daumen E den Hebel F verschiebt, welcher, indem er sich um den Mittelpunkt f dreht,

mittelst der Lenkstange G der Stange H und folglich auch dem Messer eine hin- und hergehende Bewegung ertheilt.

Dieses Messer verrichtet zwei Functionen: während der ersten Hälfte des Laufes schneidet es von dem in der Büchse I befindlichen Gemüse eine Scheibe ab, und während der andern Hälfte seiner Bewegung führt es diese Scheibe auf die Matrize D' (Fig. 9 und 10). Diese sehr einfache Verbindung gibt treffliche Resultate und gestattet eine sehr schnelle Bewegung der Maschine.

Zur Erlangung der zweiten Bewegung wurde auf der rechten Seite der Verlängerung der Hauptwelle B eine Kurbel J angebracht, welche mit der Lenkstange K und diese mit der Stange L in Verbindung steht. Letztere Stange wird bei ihrer auf- und niedergehenden Bewegung von der Hülse oder Röhre a geleitet, welche mit dem Gerüst aus einem Stück gegossen ist. Die Stange L ist an ihrem untern Ende mit dem Druckstempel D versehen, so daß bei jeder Umdrehung der Hauptwelle der Stempel niedergeht und die Gemüsescheibe 1, welche von dem Messer zerschnitten und weggeschoben worden ist, in die Matrize D' zu dringen nöthigt.

Diese Matrize ist, wie man aus den Figuren 9 und 10 ersieht, durchbrochen und besteht aus auf der hohen Kante stehenden, nach einer gewissen Ordnung angebrachten Blättern oder Schneiden. Es wird demnach die Gemüsescheibe in mehrere Theile von stern- und rosenförmiger Gestalt getheilt, welche die Matrize ausfüllen und in ein unter derselben stehendes Gefäß fallen.

L.

Kork-Zusammendrücker und Flaschenverkorker, von H. Levy in Sheffield.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Septbr. 1857, S. 158.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Der kleine, in Fig. 13 im Seitenaufriß und in Wirksamkeit abgebildete Apparat verdient in jedem Haushalt eingeführt zu werden. Er setzt Jedermann in Stand, Flaschen aller Art mit großer Leichtigkeit zu verkorken, während der Kork so stark seyn kann, daß er einen genauen

Verschluß bildet und man doch nicht Gefahr läuft die Flasche zu zerbrechen.

Bei seiner Benutzung taucht man den Kork zuerst, wie gewöhnlich, in ein wenig von der Flüssigkeit, welche in der Flasche befindlich ist; das untere und schmälere Ende des Verkorkungstrichters wird auf das obere Ende des Flaschenhalses gesetzt und alsdann der Kork in das obere weite Ende des Trichters gesteckt, zu welchem Ende der Deckel zurückgeklappt wurde. Letzterer ist mit dem Trichter nur durch ein elastisches Band verbunden, so daß er, nachdem er auf die Seite gezogen wurde, um den Kork in den Trichter einzustecken, beim Aufhören des Seitendrucks sogleich wieder an seinen Platz und auf den Kork gelangt.

Der Deckel hat in der Mitte eine Oeffnung, durch welche ein Kolben geht, der mit einem Kopfe versehen ist, so daß man mit der Hand darauf drücken oder mit einem hölzernen Hammer darauf schlagen kann. Durch den Druck oder die Schläge auf den Kopf des Kolbens, dessen unteres Ende gegen den Kork in dem Trichter tritt, wird der Kork an den immer schmäler zulaufenden Trichterwänden zusammengedrückt und endlich in den Hals der Flasche getrieben. Man kann so mit Leichtigkeit in den Flaschenhals einen Kork treiben, welcher um ein Viertel stärker als gewöhnlich ist.

LI.

Morfit's Tubularquirl zum Seifenkochen ꝛc.

Mit einer Abbildung auf Tab. III

Fig. 19 stellt nach dem Scientific American die Anwendung der Röhre dar, welche sich Campbell Morfit zu Baltimore patentiren ließ, um Flüssigkeiten zu gleicher Zeit zu erhitzen und unter einander zu mischen. In einem Kessel A oder einem hölzernen Gefäß bewegt sich in dessen Mitte ein verticaler Röhrenschaft B, an welchem sich nach zwei oder vier Seiten hin in Schlangenlinien gebogene Röhren C, C befinden. Diese schlangenförmigen Röhren communiciren an ihrem obern Anfange und ihrem untern Ende nahe am Kesselboden mit der Röhre B, welche mittelst Kegelrädern D, E um ihre Achse gedreht werden kann. Der Röhrenschaft B läuft in zwei Stopfbüchsenlagern, von denen jedoch in unserer Zeichnung bloß das obere H zu sehen ist, in welches durch die Röhre F Dampf aus einem Dampfkessel gelassen werden kann; dieser Dampf tritt

sodann durch eine Seitenöffnung in die Röhre B und von dort in die Röhren C, C. Das sich bildende Condensationswasser kann durch einen am untern Stopfbüchsenlager befindlichen Hahn abgelassen, und durch Oeffnen dieses Hahnes auch eine beliebig starke Dampfströmung durch die Röhren C hergestellt werden. Die überflüssige Lauge oder der geschmolzene Talg kann durch den Hahn G abgelassen werden.

Durch diese Vorrichtung wird nicht bloß Zeit, Arbeit und Feuerung erspart, sondern auch eine gleichmäßigere Mischung und Erwärmung der zu vereinigenden Ingredienzien erzielt. Als Mischungsgefäß kann man einen eisernen Kessel oder besser noch einen hölzernen Zuber, welcher die Wärme schlecht leitet, anwenden, auch mit Dampf von beliebiger Temperatur und Spannung arbeiten, so daß ein Anbrennen oder Ueberkochen der Mischung unmöglich ist. Zum Kochen von Seife und zum Schmelzen des Talges für die Lichterfabrication ist dieser Rührapparat vortrefflich, er kann aber auch zum Kochen und Einkochen jeder andern, namentlich feuergefährlicher Flüssigkeiten mit Vortheil benutzt werden. B. H.

LII.

Ueber eine ökonomische Methode, einen elektrischen Strom mittelst des Erdmagnetismus zu erzeugen; von Hrn. Lamy.

Aus den Comptes rendus, Novbr. 1857, Nr. 20.

Jede stationäre Dampfmaschine hat bekanntlich zur Regulirung der Bewegung ein gußeisernes Schwungrad. Im Zustande der Ruhe ist dieses Schwungrad durch den Einfluß der Erde magnetisirt; ebenso im Zustande der Bewegung, aber in letzterem Falle ist der Magnetismus auf eine andere Weise vertheilt und ändert sich für einen gegebenen Theil des Radkranzes fortwährend. Wenn man nun einen Theil dieses Kranzes, wie die Spindel einer Spule und senkrecht zu seiner Richtung, mit einem seideübersponnenen Kupferdraht umwickelt, so hat man eine Spirale, ähnlich der Spule des Clarke'schen Apparats, jedoch mit dem Unterschied, daß die Schwungradspule, anstatt sich wie die Clarke'sche vor künstlichen Magneten zu drehen, vor dem Erdmagnet rotirt. Uebrigens wird man wegen der Größe des metallenen Kerns die Quantität des Kupferdrahtes bedeutend vervielfachen können, ehe man die Gränze der

inductiven Wirksamkeit erreicht; auch wird man eben dadurch den Widerstand der Kette, mithin die Spannung des Stroms, bedeutend vermehren.

Es bedarf wohl kaum der Bemerkung, daß man durch diese Anordnung eine ohnedieß nothwendige Bewegung nutzbar macht. Einige Dutzend Kilogramme Draht, dem Gewichte eines Schwungrades von 4 bis 5000 Kilogrammen beigefügt, können keinen bemerkenswerthen Widerstand darbieten und den Effect der Maschine nicht stören. Ich habe drei Spulen von 27 bis 33 Centim. Länge construirt, mit Kupferdrähten, wovon der erste 1,85 Millim., der zweite 1,1 bis 1,4 Millim., der dritte 0,6 bis 0,62 Millim. Dicke hatte. Der Draht Nr. 1 war 600, Nr. 2 war 2000 und Nr. 3 war 5450 Meter lang. Mit der Spule Nr. 2 erhielt man einen schwachen Funken, aber energische Schläge durch den Extrastrom. Die Spule Nr. 3, allein oder der Länge nach mit der Spule Nr. 2 verbunden, gab Spannungserscheinungen, vergleichbar mit denen einer Batterie von zwei Bunsen'schen Elementen. Alle Salzlösungen, mit welchen ich Versuche anstellte, Brunnenwasser, selbst destillirtes Wasser, wurden zersetzt, indem ich Platindrähte als Elektroden nahm.

Die elektrischen Ströme, auf deren ökonomische Erzeugung ich aufmerksam mache, können in allen Etablissements, wo ein gußeisernes Schwungrad sich vorfindet, mit veränderlicher Intensität erzeugt werden, und ich glaube ihre Wichtigkeit nicht zu überschätzen, wenn ich mir von ihnen mit der Zeit einige nützliche Anwendungen verspreche.

LIII.

Ueber Gas-Erleuchtung und deren Controle; von N. H. Schilling, Inspector der öffentlichen Erleuchtung in Hamburg.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Fast überall, wo die Gaserleuchtung sich in Händen von Privat-Unternehmern befindet, sind specielle contractliche Vorschriften über die zu liefernde Qualität des Gases vorhanden, und wird deren Beobachtung durch dazu berufene Sachverständige überwacht. Man verlangt meistens bei Gas aus gewöhnlichen Steinkohlen eine Leuchtkraft von 10 bis 12 Wachs-, Stearin- oder Spermaceti- (Wallrath-) Kerzen — 6 Stück auf

1 Pfund — durch eine Gasflamme von 5 Kubikfuß Consum per Stunde, bei Gas aus Cannelkohlen etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2mal so viel, und überdieß ein derart gereinigtes Gas, daß es frei von Schwefelwasserstoff und nahezu frei von Ammoniak ist. Wenn auch die photometrischen Untersuchungen immer noch an großen Mängeln leiden, und eigentlich mehr Schätzungen als Messungen sind, so geben sie doch hinlänglich genaue Resultate, um als Basis eines zweckmäßigen Controle-Verfahrens zu dienen, zumal, wenn man statt der ungleich brennenden Wachskerzen die gleichmäßigeren Spermaceti-Kerzen anwendet. Die Entdeckung von Schwefelwasserstoff und Ammoniak im Gase ist eine höchst einfache Operation. Es liegt mithin bei gehöriger Ausführung der Controle in der Hand der meisten Behörden, die Gasgesellschaften zur Lieferung eines Gases von guter Qualität anzuhalten.

Anders ist es mit der Quantität. Für die Straßenflammen ist zwar gewöhnlich ein gewisser Consum vorgeschrieben, und dadurch eine gewisse Größe derselben bedingt, die sich durch Vergleichung mit Normal-Schablonen überwachen läßt; die Erleuchtung in den Privathäusern dagegen entzieht sich entweder gänzlich jeder Controle, oder gibt zu meist erfolglosen Reibungen zwischen den Gasgesellschaften und den Mechanikern Veranlassung, von denen immer eine Partei die Schuld auf die andere zu schieben bemüht ist. Das einzige Mittel, eine Gas-Gesellschaft zur Lieferung einer für die Privat-Erleuchtung hinreichenden Gas-Quantität zu zwingen, ist die Bestimmung und Aufrechthaltung eines Minimal-Druckes. Sobald überall und zu jeder Zeit in den Röhren der Gas-Gesellschaft ein so starker Druck vorhanden ist, daß das Gas in der zur Erzeugung normaler Flammen nothwendigen Menge zu den Brennern gelangen kann, so werden sich alle Klagen über schlechte Privat-Erleuchtung auf diejenigen reduciren, welche ihren Grund in mangelhafter Beschaffenheit der Fittings (Zweig- oder Nebenröhren) haben.

Welches ist aber der geringste Druck, unter welchem das Gas in den Hauptröhren gehalten werden muß, wenn noch eine gute Privat-Erleuchtung möglich seyn soll?

Die Ingenieure weichen in ihren Ansichten hierüber wesentlich von einander ab.

Alexander Wright sagt in einer: Lecture, delivered Febr. 14. 1856 at the St. Martins School-rooms, St. Martins lane, at the request of the Gasfitters Institution:

„I will assume, that 8 tenths of an inch is the lowest satisfactory pressure, which an engineer should give outside the

premises of the consumer, and, where cannel-coal is used, 10 tenths.“ [35]

Dr. Letheby äußert in seinem 9ten Report on the Gas supplied in the city of London vom 8ten Mai 1854:

„I do not think, that gas ought ever to be delivered at less than an inch of water pressure, and the pressure should be as uniform as possible.“ [36]

Unter gewöhnlichen Verhältnissen ist der geringste zulässige Druck derjenige, welcher sich ergibt, wenn man addirt:

1) den Druck, welcher zur Bewegung der Gasuhren erforderlich ist;
2) den Druck, welchen gute Fittings absorbiren, um das Gas den Brennern zuzuführen; und
3) den Druck, welchen die Brenner zu ihrem normalen Brennen bedürfen.

Es kommt daher meist nur auf die Ermittelung dieser drei Druckhöhen an, um durch Addition derselben für jeden Ort den erforderlichen Minimaldruck zu bestimmen.

ad 1. Gasuhren brauchen, wenn sie neu sind, etwa $\frac{1}{2}$ bis 1 Linie Druck zu ihrer Bewegung, nach längerem Gebrauch verhältnißmäßig mehr. Eine Reihe von Versuchen, welche mit 2 bis 5 Jahre alten und während dieser Zeit regelmäßig gebrauchten Gasuhren angestellt worden, ergab folgende Resultate:

Die	Uhr	Nr.	1	für	2	Flammen	brauchte	$1\frac{3}{4}$	Linien	Druck
„	„	„	2	„	„	„	„	$1\frac{3}{4}$	„	„
„	„	„	3	„	„	„	„	$1\frac{3}{4}$	„	„
„	„	„	4	„	„	„	„	$1\frac{3}{4}$	„	„
„	„	„	5	„	3	„	„	$1\frac{1}{4}$	„	„
„	„	„	6	„	„	„	„	$1\frac{1}{2}$	„	„
„	„	„	7	„	„	„	„	$1\frac{1}{2}$	„	„
„	„	„	8	„	5	„	„	$1\frac{1}{2}$	„	„
„	„	„	9	„	„	„	„	$1\frac{1}{2}$	„	„
„	„	„	10	„	„	„	„	$1\frac{1}{2}$	„	„

Diese Uhren waren sogenannte nasse Uhren aus der Fabrik von William Smith in London, wie sie in Hamburg fast ausschließlich ge-

---

[35] „Ich nehme an, daß 8 Zehntel eines Zolles der geringste genügende Druck ist, unter welchem das Gas in den Hauptröhren gehalten werden muß, und wo man Cannelkohle anwendet, 10 Zehntel.“

[36] „Nach meiner Ansicht sollte der Druck des Gases in den Hauptröhren niemals weniger als 1 Zoll Wassersäule betragen, und derselbe so gleichförmig als möglich seyn.“

braucht werden. Es wurde nahehin derjenige Consum durch jede Uhr gelassen, für welchen sie berechnet war, d. h.

bei den Uhren für 2 Flammen 10 Kubikfuß per Stunde
" " " " 3 " 15 " " "
" " " " 5 " 25 " " "

Wenn eine Uhr mehr Flammen speisen soll, als diejenigen für welche sie berechnet ist, so consumirt sie auch natürlich verhältnißmäßig mehr Druck. Hierauf darf aber für die vorliegende Frage keine Rücksicht genommen werden.

Größere Uhren brauchen verhältnißmäßig weniger Druck.

Das Mittel aus den obigen 10 Resultaten ergibt $1^{23}/_{40}$ oder rund $1\frac{1}{2}$ Linien als den Druck, welchen eine in gutem Zustand befindliche Gasuhr zu ihrer Bewegung bedarf.

ad 2. Die Frage, welchen Druck gute Fittings absorbiren dürfen, habe ich indirect zu erledigen versucht, indem ich durch eine Reihe von Versuchen ermittelte, welche Dimensionen man Fittings zu geben habe, damit sie nicht mehr als einen gewissen Druck, den ich auf eine Linie annahm, absorbiren. Die Resultate welche meine Versuche ergaben, zeigten mir, daß die Dimensionen, welche ich bei der Druckverminderung von 1 Linie für die verschiedenen Lieferungs-Quantitäten erhielt, nahehin mit den Dimensionen übereinstimmten, welche von den Mechanikern bisher wirklich angewandt worden sind; ich gewann also einestheils den Beweis, daß die Annahme von einer Linie für Fittings zutreffend ist, anderntheils war ich im Stande eine Tabelle zu entwerfen, welche für verschiedene Flammenzahlen und Röhrenlängen die zu wählenden Röhrenweiten angibt, und als Richtschnur für die Mechaniker in deren Instruction aufgenommen werden konnte.

Zur Ausführung meiner Experimente schrob ich Röhren in Längen von je 10 Fuß Hamb. an einander, und zwar nicht in gerader Linie, sondern zurückkehrend, mittelst halbkreisförmig gebogener Stücke, um auch die in den Fittings-Anlagen vorkommenden Biegungen in Rechnung zu bringen, und brachte das eine offene Ende der Röhren mit einem graduirten Gasometer in Verbindung, während das andere Ende zur Regulirung der Ausströmung mit einem Hahn versehen war. Zur Ablesung des Druckes wandte ich Manometer an, die bisher noch wenig bekannt, früher für andere wissenschaftliche Zwecke von mir construirt worden sind, und welche durch einen Zeiger auf einem mit Zahlen versehenen Zifferblatte Hundertel einer Linie mit Genauigkeit angeben. Die Bewegung des Zeigers wird durch einen Schwimmer hervorgebracht, in dessen ab-

wärts gekehrte Höhlung das Gas eintritt. Der längliche Schwimmkasten ist um eine am Ende angebrachte horizontale Achse drehbar und durch Gewichte und Luftbehälter dergestalt regulirt, daß er ohne Druck, also frei im Wasser schwimmend, bis zu seiner obern Fläche eintaucht. Der Druck des einströmenden Gases hat somit beim Heben des Schwimmers nur die Gewichtszunahme des über Wasser gebrachten Theiles zu überwinden, also das Gewicht dieses Theiles über Wasser verringert um das Gewicht desselben im Wasser. Mittelst einer kleinen Stange wird durch den Schwimmer ein verzahnter Sector bewegt, welcher durch den Eingriff in ein Zahnrad die Achse des Zeigers dreht. Der Wasserstand im Schwimmkasten wird ähnlich, wie bei der gewöhnlichen Gasuhr, regulirt. Von diesen Druckmessern also wurde einer am Anfang, einer am Ende der horizontal liegenden Röhren angebracht, und einerseits durch Regulirung des Gewichtes am Gasometer, andererseits durch Regulirung des Hahns an der Ausströmungsöffnung, der erstere genau auf 5 Linien, der letztere auf 4 Linien eingestellt. Die Beobachtung an der Scala des Gasometers ergab darauf die Quantität, welche in einer gewissen Zeit ausströmte. Die Wahl der Zahlen 4 und 5 Linien rechtfertigt sich durch die weiter unten ad 3 mitgetheilten Versuche über den von verschiedenen Brennern in Anspruch genommenen Druck. Folgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der gewonnenen Resultate:

	10 Fuß ohne Biegungen.	20 Fuß mit 2 Biegungen.	30 Fuß mit 4 Biegungen.	40 Fuß mit 6 Biegungen.	50 Fuß mit 8 Biegungen.	60 Fuß mit 10 Biegungen.	70 Fuß mit 12 Biegungen.	80 Fuß mit 14 Biegungen.	100 Fuß mit 18 Biegungen.
	Kbf.	Kbf.	Kbf.	Kbf.	Kbf.	Kbf.	Kbf.	Kbf.	Kbf. p. St.
3/8zöll. Kupferrohr = 1/4zöll. Eisenrohr	5,7	3,8	1,93						
1/2 " " = 3/8 " "	28,25	15,3	9,6	6,36	3,56				
5/8 " " = 1/2 " "	72,6	39,6	31,8	24,5	16,2	11,4	5,4		
3/4 " "		94,2		52,2		31,7		24,1	14,1

Mit Zugrundelegung dieser Resultate ist folgende Tabelle über die für verschiedene Flammenzahlen und Röhrenlängen zu wählenden Röhrenweiten entworfen, welche, wie schon erwähnt, in die polizeiliche Instruction für die zur Anlegung von Gasleitungen admittirten Mechaniker zur Richtschnur aufgenommen worden ist. Jede Flamme in derselben ist zu 5 Kubikfuß Consum per Stunde angenommen, und für die Verengung der Röhren durch den bei längerem Gebrauch entstehenden Absatz ein entsprechender Abzug gemacht worden.

Dimension.		Länge der Röhren.									
		10 Fuß.	20 Fuß.	30 Fuß.	40 Fuß.	50 Fuß.	60 Fuß.	70 Fuß.	80 Fuß.	90 Fuß	100 Fuß.
		Flammen.									
Innerer Durchmesser der Röhren.	1/4 Zoll	1									
	3/8 „	4	3	2	1						
	1/2 „	10	7	5	4	3	2	1			
	3/4 „	25	14	10	8	6	5	4	3	3	2
	1 „	60	38	26	19	15	12	10	8	7	6
	1 1/4 „	100	64	42	32	25	20	16	13	10	8
	1 1/2 „	150	95	65	48	37	30	25	20	16	13
	2 „	350	228	156	114	90	70	60	50	40	35

Aus dieser Tabelle kann jeder Mechaniker, unter Berücksichtigung des weiteren Einflusses, welchen die Steigungsverhältnisse ausüben, und der bei gewöhnlichem Gase von 0,4 spec. Gewicht etwa 1 Linie für jede 12 Fuß Niveau-Differenz beträgt, unmittelbar ablesen, welche Dimensionen er für die von ihm zu legenden Röhren zu wählen hat. Ob der Einfluß der Lampen noch besonders in Betracht zu kommen hat oder nicht, hängt von deren Durchlaßweite ab (Wasserschluß-Lampen — water slides — deren Durchlaßrohr sehr eng ist, beeinträchtigen oft den Druck sehr wesentlich); für die vorliegende Frage ist aber von solchem Einfluß zu abstrahiren, weil in den Localitäten, in welchen der Minimaldruck stattfindet, z. B. in den Kellergeschossen der niedrigsten Stadttheile, wohl nur höchst einfache Lampen vorkommen, die auf den Druck von keinem wesentlichen Einfluß sind.

Zur Bestimmung des Minimaldruckes ist es genügend anzunehmen, daß auf dem Weg von der Gasuhr bis an die Brenner, eine Linie Druck durch Reibung verloren geht.

ad 3. Zur Erledigung dieses Punktes ist eine Reihe von Versuchen mit den verschiedenen, in Hamburg üblichen Brennersorten angestellt worden, deren Resultate folgende sind.

1) Ein Batswing-burner (Fledermausflügel-Brenner) Nr. II brauchte zur Verbrennung seiner normalen Quantität von 2 Kubikf. per Stunde . . . . 4 Linien Druck
2) Ein Batswing-burner Nr. III brauchte zum Brennen von 3 Kbf. per Stunde . . . . . 4 „ „
3) Ein Batswing-burner Nr. IV brauchte für 4 Kubikfuß Consum per Stunde . . . . . 4½ „ „
4) Ein Batswing-burner Nr. V brauchte für 5 Kubikfuß Consum per Stunde . . . . . 4½ „ „
5) Ein Fishtail-burner (Fischschwanz-Brenner) Nr. II für 2 Kubikf. per Stunde . . . . . 3¾ „ „
6) Ein Fishtail-burner Nr. III für 3 Kubf. per Stunde 3¾ „ „
7) Ein Fishtail-burner Nr. IV für 4 Kubf. per Stunde 4¾ „ „
8) Ein Fishtail-burner Nr. V für 5 Kubf. per Stunde 5 „ „
9) Ein Fishtail-burner Nr. II anderer Construction für 2 Kubikfuß per Stunde . . . . . 4 „ „
10) Ein Fishtail-burner Nr. III anderer Construction für 3 Kubikfuß per Stunde . . . . . 3¾ „ „
11) Ein Fishtail-burner Nr. V anderer Construction für 5 Kubikfuß per Stunde . . . . . 5 „ „
12) Ein Bynner's Patent economic burner (ökonomischer Brenner) Nr. 00 mit 16 Löchern im Kreis von ½ Zoll engl. Durchmesser, verzehrte schon bei 1½ Linien Druck seinen vollen Consum von 4½ Kbfuß. per Stunde, brannte aber erst ruhig und gleichmäßig bei . . . . . 3 „ „
(Der Glascylinder war 1⅝ Zoll weit u. 7¾ Z. lang.)
13) Ein do. do. Nr. 0 mit 16 Löchern im Kreis von ⅝ Zoll Durchmesser und einem Glascylinder von 1¾ Zoll Weite und 7½ Zoll Länge, brannte mit 6 Kbfuß. per Stunde ruhig und normal bei . . 3 „ „
14) Ein do. do. Nr. I mit 20 Löchern im Kreis von 21/32 Zoll Durchmesser und einem Glascylinder von 1¾ Zoll Weite und 8 Z. Länge, brannte mit 6¾ bis 7 Kbfuß. per Stunde ruhig und normal bei . . 4 „ „
15) Ein do. do. Nr. II mit 24 Löchern im Kreis von 11/16 Zoll Durchmesser und einem Glascylinder von 2 Zoll Weite und 8¼ Zoll Länge, brannte mit 8 Kbfuß. per Stunde ruhig und normal bei . . . 4 „ „

16) Ein do. do. Nr. III mit 24 Löchern im Kreis von $^3/_4$ Zoll Durchmesser und einem Glascylinder von $2\,^1/_4$ Zoll Weite und 8 Z. Länge, brannte mit 8 Kbfuß. per Stunde ruhig und normal bei . . 4 Linien Druck

NB. Alle economic burners (12 — 16) verzehrten schon bei $1\,^1/_2$ bis 2 Linien Druck ihr normales Gasquantum, doch gaben sie dabei ein unruhiges Licht, welches jede Bewegung der Uhr erkennen ließ. Erst bei dem notirten stärkeren Druck wurde die Flamme stetig. Höherer Druck machte die Flamme roth und rußend.

17) Ein London patent Argand-burner (Londoner Argand'scher Brenner) mit 24 Löchern im Kreis von $^{15}/_{16}$ Zoll Durchmesser und einem Glascylinder von 2 Zoll Weite und $7\,^1/_4$ Zoll Länge, brauchte zu seinem vollen Consum von $8\,^1/_2$ Kbfuß. nur 2 Linien Druck, brannte aber erst vollkommen ruhig bei . . . 4 " "

18) Ein großer London Argand-burner mit 39 Löchern im Kreis von $1\,^1/_4$ Zoll Durchmesser und einem Zugglas von den in Fig. 29 angegebenen Maaßen, brannte mit einem Consum von $11\,^3/_4$ Kbfuß. gut bei . . $4\,^1/_2$ " "

19) Ein Winfield's Argand-burner mit 12 Löchern im Kreis von $^5/_8$ Zoll Durchmesser und einem Glascylinder von $1\,^7/_8$ Zoll Weite und $8\,^1/_2$ Zoll Länge, brauchte bei einem Consum von 6 Kbfuß. per Stunde 4 " "

20) Ein do. do. mit 20 Löchern im Kreis von $^3/_4$ Zoll Durchmesser und einem Glascylinder von 2 Zoll Weite und $7\,^1/_4$ Zoll Länge, brauchte bei einem Consum von $7\,^3/_4$ bis 8 Kbfuß. per Stunde . . . . . 4 " "

21) Ein Scotch Argand-burner (schottischer Argand'scher Brenner) mit 22 Löchern im Kreis von $^3/_4$ Zoll Durchmesser und einem Glascylinder von $1\,^7/_8$ Z. Weite und $8\,^1/_2$ Zoll Länge, brauchte bei einem Consum von 6 bis $6\,^1/_4$ Kubikfuß per Stunde . . . . . 4 " "

22) Ein do. do. mit 32 Löchern im Kreis von $^7/_8$ Z. Durchmesser und einem Glascylinder von $1\,^7/_8$ Zoll Weite und $8\,^1/_2$ Zoll Länge, brauchte bei einem Consum von $8\,^1/_2$ bis 9 Kbfuß. per Stunde . . . . . 5 " "

NB. Die beiden Scotch Argand-burners Nr. 21 und 22 zeigten sich sehr empfindlich gegen Zugluft.

23) Ein Registered Albert-burner von Toy und Sohn in Birmingham, mit 30 Löchern im Kreis von $^{15}/_{16}$ Zoll Durchmesser und einem Glascylinder von 2 Zoll Weite und $8\frac{1}{4}$ Zoll Länge, brauchte bei einem Consum von $9\frac{3}{4}$ Kubikfuß . . . . . 5 Linien Druck

24) Ruete's Ringbrenner. Ein voller Ring von $^{5}/_{8}$ Zoll mittlerem Durchmesser und mit einem Glascylinder von 2 Zoll Weite und $8\frac{1}{4}$ Zoll Länge, brauchte zu seinem vollen Consum von $6\frac{3}{4}$ bis 7 Kbfuß. per Stunde nur $1\frac{1}{2}$ Linien, gab aber erst ein schönes, ruhiges Licht bei . . . . . 3 " "

25) Ein Lucent-burner mit 64 Löchern in 2 Ringen von $^{15\text{ und }16}/_{16}$ Zoll Durchmesser und einem Zugglase von den in Fig. 30 angegebenen Maaßen, brauchte zu seinem vollen Consum von $8\frac{1}{2}$ bis $8\frac{3}{4}$ Kbfuß. per Stunde nur $2\frac{1}{2}$ Linien, gab aber erst ein schönes Licht bei . . . . . 4 " "

26) Ein do. do. mit 60 Löchern in 2 Ringen von $^{15\text{ und }16}/_{16}$ Zoll Durchmesser, und einem Zugglase wie Nr. 25, brauchte bei einem Consum von 10 Kubikfuß per Stunde . . . . . 4 " "

27) do. do. mit 42 Löchern in 2 Ringen von $^{13\text{ und }14}/_{16}$ Zoll Durchmesser, und einem Zugglase wie Nr. 25, brauchte bei einem Consum von 8 Kbfuß. per Stunde 4 " "

28) Ein Shadowless burner mit 36 Löchern in einem Kreis von $^{29}/_{32}$ Zoll Durchmesser und einem Zugglase von den in Fig. 31 angegebenen Maaßen, konnte bei einem Consum von $9\frac{3}{4}$ Kubikfuß per Stunde 10 Linien Druck vertragen, gab aber noch ein schönes Licht bei 9 Kbfuß. Consum per Stunde mit . . . . . 8 " "

Aus diesen Versuchen ergibt sich, daß die meisten Brennersorten circa 4 Linien Druck zu ihrem normalen Brennen bedürfen. Strenge genommen, sollten zwar zur Bestimmung des von den Gasgesellschaften zu liefernden Minimaldruckes nicht die mittleren, sondern die höchsten Resultate als maaßgebend angenommen werden, allein wenn man erwägt, daß die Brennersorten, welche mehr als 4 Linien Druck brauchen, sehr füglich durch andere ersetzt werden können, so erscheint es — zumal wenn der District des Minimaldruckes nicht groß ist — als billig, 4 Linien als

den Druck anzunehmen, der als Minimum überall an den Brennern stattfinden muß.

Eine Zusammenstellung der nunmehr gewonnenen Resultate ergibt also:

als Druck, den die Gasuhren zu ihrer Bewegung bedürfen $1\frac{1}{2}$ Linien
als Druck, den die Fittings absorbiren dürfen . . . . 1 „
als Druck, welchen die Brenner zu ihrem normalen Brennen bedürfen . . . . . 4 „
und durch Addition dieser drei Zahlen
$6\frac{1}{2}$ Linien

als den geringsten Druck, welchen die Gasgesellschaften vor den Gasuhren — oder was so ziemlich dasselbe ist, in ihren Hauptröhren — zu liefern haben, wenn eine gute Privat-Erleuchtung möglich seyn soll.

Es dürfte nun noch von Interesse seyn, über die Art der Ausführung einer Controle Einiges hinzuzufügen.

Die Versuche über die Leuchtkraft des Gases können natürlich nur in einem, vom äußeren Licht völlig abgesperrten, und mit dunkler Farbe matt angestrichenen Zimmer angestellt werden. Ein Photometer, eine Experimental-Gasuhr und ein Druckmesser sind die wesentlichsten, für diese Versuche erforderlichen Apparate; im Hamburger Laboratorium ist außerdem noch ein graduirter Gasometer vorhanden, durch welchen man sich von den Veränderungen des Straßendruckes unabhängig machen kann, indem man das Gas aus ihm brennt, und durch Gewichte den Druck nach Belieben regulirt. Als Manometer dient in Hamburg der bei den Versuchen sub 2 beschriebene Apparat, welcher seiner Genauigkeit wegen besondere Vortheile bietet; die Gasuhr ist eine nasse Uhr aus der Fabrik von William Smith in London; das Photometer ein 10füßiges Bunsen'sches Photometer gewöhnlicher Construction, mit welchem jedoch durch eine einfache, kleinere Vorrichtung die Rumford'sche Methode verbunden ist. Beim Bunsen'schen Photometer besteht, wie bekannt, die Aufgabe des Beobachters darin, die Papierscheibe so zu stellen, daß der undurchsichtige Fleck wo nicht ganz verschwindet, so doch von beiden Seiten gleich hell erleuchtet erscheint. Nun aber ist er auf der Seite des Gaslichtes blau, auf der Seite der Kerze braun, und es ist eine bekannte Erfahrung, daß die blaue Seite dem Auge intensiver zu erscheinen pflegt als die braune, selbst wenn sie es nicht ist. Die Bunsen'schen Versuche fallen daher meist zu Gunsten des Gaslichtes aus. Umgekehrt ist es bei der Rumford'schen Methode. Hier wird der Schatten, der von der Kerze ge-

worfen wird, durch das Gaslicht blau gefärbt, und der Schatten vom Gaslicht durch die Kerzenflamme braun, hier fallen mithin die Versuche zu Gunsten der Kerzen aus. Man kann sich von der Richtigkeit dieser Erscheinung leicht überzeugen, wenn man so gefärbte Schatten auf ein eng gedrucktes Blatt Papier fallen läßt. Es wird der Theil, der vom blauen Schatten bedeckt wird, eher zu lesen seyn, als der vom braunen bedeckte, während beide Schatten auf einem weißen Blatt Papier gleich intensiv erscheinen. Das Mittel, beide Methoden zu combiniren, und dadurch zu einem genau richtigen Resultat zu gelangen, ist durch eine kleine Vorrichtung erreicht, welche Pritchard, Ingenieur der London Equitable Gas-Company, angegeben und am gewöhnlichen Bunsen'schen Apparat angebracht hat. Es werden nämlich zu beiden Seiten des Papiers, in der Entfernung von etwa 1 Zoll von demselben, zwei dünne Stäbchen, so befestigt, daß dieselben auf jeder Seite des transparenten Theiles vom Papier zwei entschiedene Schatten werfen. Das Papier ist nun so zu stellen, daß beide Schatten an beiden Seiten gleich intensiv erscheinen. Es ist freilich nicht möglich, die Stellung genau zu erreichen, weil das Papier beim Durchlassen des einen Schattens von jeder Seite einen Theil desselben absorbirt, und denselben auf der andern Seite schwächer erscheinen läßt; mit einiger Uebung gelangt man indeß bald dahin, die gegenseitigen Intensitäten richtig abzuschätzen, und die richtige Stellung des Papiers zu bestimmen. So unbedeutend die Vorrichtung erscheint, so erweist sie sich in der Praxis von wesentlicher Bedeutung.

Zur Untersuchung der Reinheit des Gases begnügt man sich gewöhnlich damit, seine Reaction auf Lackmus und essigsaures Bleioxyd zu prüfen. Durch ersteres wird sein etwaiger Gehalt an Ammoniak, durch letzteres derjenige an Schwefelwasserstoff nachgewiesen. So einfach diese Experimente sind, so complicirt ist die Auffindung der meisten übrigen verunreinigenden Bestandtheile des Gases, und da diese nicht eigentlich von schädlicher Wirkung sind, so pflegt man sie in der gewöhnlichen Praxis außer Acht zu lassen.

Die Controlirung des Gasdruckes ist in Hamburg folgendermaßen eingerichtet. Zur ersten gründlichen Orientirung diente zunächst eine Anzahl Druckmessungen, welche mittelst gewöhnlicher Manometer in den Straßenlaternen, und zwar in sehr umfassender Weise, angestellt wurden. Die Stadt und die Vorstädte wurden in Distriete eingetheilt, in welchen die zu messenden Laternen von einer entsprechenden Anzahl Beobachter im Laufe von 10 Minuten aufgenommen werden konnten, und jeder District wurde an drei auf einander folgenden Abenden zur Zeit des stärksten Consums beobachtet, so daß die arithmetischen Mittel aus den gewonnenen

Resultaten die Druckhöhen angaben, welche an den verschiedenen Punkten der Districte vorhanden waren. Um alle Beobachtungen auf eine gemeinschaftliche Basis zu bringen, war eine Hauptstation errichtet, an der während der ganzen Dauer der Messungen beobachtet wurde, und auf welche alle übrigen Resultate reducirt wurden. Die Manometer, welche als Meßinstrumente dienten, wurden mittelst eines gebogenen Kupferrohrs auf das Rohr, welches den Brenner trägt, aufgeschroben, alsdann durch Biegen des Rohrs vollkommen senkrecht gestellt, und nachdem sorgfältig untersucht war, ob die Verbindung dicht sey, wurde mit $\frac{1}{4}$ Linie Genauigkeit abgelesen. Alle Siphons (Wassercisternen), welche auf die Messung Einfluß haben konnten, wurden sorgfältig leer gehalten. Die gewonnenen Resultate wurden zunächst in Profilkarten niedergelegt, auf welchen die Terrainhöhen und die Druckhöhen über einander gezeichnet waren. Die Längen waren im Maaßstab $\frac{1}{2500}$ natürl. Größe, die Höhen nach engl. Zollen und zwar für die Druck-Curven im Verhältniß $\frac{5}{1}$ nat. Größe, für die Terrain-Curven im Verhältniß von 1 Zoll = 20 Fuß gewählt, wodurch sich die Curven meist parallel darstellten. Aus den Profilkarten wurden dann sämmtliche Punkte, an welchen der Druck um $\frac{1}{2}$ Linie stieg, in einen Situationsplan eingetragen, und durch Verbindung der jedesmal zusammengehörenden Punkte auf diesem Plan ein System von Horizontalcurven gebildet, welches die ganzen Verhältnisse in einer höchst übersichtlichen Weise zur Anschauung brachte.

Zum Nachweis etwaiger Veränderungen in den so festgestellten Verhältnissen durch veränderten Local-Consum oder Veränderung in den Röhren-Anlagen, wird eine Anzahl Manometer beobachtet, die an verschiedenen Stellen der Stadt angebracht sind; auch werden von Zeit zu Zeit wiederholte Messungen in Straßenlaternen angestellt.

Außerdem ist auf einer Hauptstation ein Druckapparat aufgestellt, welcher auf einem, über einen Blechcylinder gespannten, und in 24 Stunden rotirenden Blatt mittelst eines, auf einem schwimmenden Gasometer befestigten Schreibapparats den Druck ununterbrochen selbstständig notirt, also ein fortlaufendes Verzeichniß des an dieser Stelle vorhandenen Druckes in Form von Curven abgibt.

Unter Berücksichtigung der aus den Horizontal-Curven und den fortgesetzten Beobachtungen sich ergebenden Relationen ist man also im Stande, von einem Punkte aus jederzeit die gesammten Druckverhältnisse zu übersehen.

LIV.

Beiträge zur chemischen Kenntniß des Luftmörtels; von Professor Dr. A. Vogel jun.

Seitdem der hydraulische Mörtel von J. N. v. Fuchs und Anderen zum Gegenstand specieller Untersuchungen gemacht worden, und namentlich ersterer denselben aus einer großen Anzahl massenhaft vorkommender Rohmaterialien herzustellen gelehrt hatte, konnte es nicht auffallend erscheinen, daß dem Studium dieses für Bauwesen und Industrie im Allgemeinen so wichtigen Productes eine große Menge Forscher ihre Aufmerksamkeit zuwendete. Diese vorzugsweise Behandlung des hydraulischen Kalkes hatte andererseits natürlich zur Folge, daß die wissenschaftliche Bearbeitung des für gewöhnliche Hochbauten verwendeten sogenannten Luftmörtels nicht im gleichen Grade Ausbildung fand. Man begnügte sich vielmehr mit den von Berthier, John, Petzholdt u. a. bereits ausgesprochenen Ansichten und hergebrachten Erklärungen über die Wirkungsweise dieses im größten Maaßstabe gebrauchten Bindemittels. Während es außer allem Zweifel lag, daß die Festigkeit des Wassermörtels durch die während des Erhärtens eintretenden Vorgänge bedingt werde, waren dagegen die Ansichten über die Wirkungsweise des Luftmörtels durchaus nicht so leicht unter einen Gesichtspunkt zu bringen. Die ältere Ansicht ließ den Mörtel einfach (mechanisch, physikalisch) als ein Bindemittel ähnlich den Kitten wirken, und in der Allgemeinheit dieses Ausspruches durfte auch wohl schwerlich etwas dagegen einzuwenden seyn. Spätere Versuche zeigten jedoch, daß die Erhärtung des Mörtels an sich von besonderen Umständen abhängig sey. So führten die Versuche, die v. Fuchs über diesen Gegenstand anstellte, zu dem Resultate, daß der Kalk des Mörtels in eine eigenthümliche basische Verbindung, wahrscheinlich $CaO, CaO_2 + CaO, HO$, übergehe und daß gerade diese Verbindung, welche im Inneren der Mauer sich nie vollkommen mit Kohlensäure sättige, die Festigkeit des Mörtels bedinge. Andere leiteten sie von der Krystallisation des Kalkhydrates her, da man den Kalk im Inneren Jahrhunderte alter Mauerwerke bisweilen noch ätzend fand. Auch die Abscheidung des Kalkes im krystallisirten Zustande aus dem Kalkwasser des Mörtels wurde als Erklärung angeführt. Von der andern Seite war es dagegen namentlich Petzholdt, welcher das Erhärten des Mörtels lediglich aus einer Silicatbildung erklären wollte. Die Ansicht, daß der Kalk des Mörtels mit einem Theile seines quarzigen Zuschlages eine chemische Verbindung eingehe und der Silicat-

bildung die spätere Festigkeit, namentlich diejenige sehr alter Mauerwerke zuzuschreiben sey, wurde natürlich durch die erweiterten Kenntnisse des nur allgemeiner angewendeten hydraulischen Kalkes im hohen Grade wahrscheinlich. Man fand in einigen alten Mauerwerken einen größeren Gehalt an aufgeschlossener Kieselerde als in jüngeren, und benützte dieß als Bestätigung jener Ansicht.

Die gänzliche Abwesenheit von Silicaten in nichtsdestoweniger sehr festen Mörteln, sowohl jüngerer als älterer Mauerwerke, mußte jedoch dieser Erklärung immerhin als schlagender Einwurf entgegengehalten werden.

Der Widerspruch, welchen die von einigen Forschern behauptete Bildung eines Silicates, sowie auch die Bildung jenes basisch kohlensauren Kalks erfahren hat, beweist zur Genüge, daß der Gegenstand noch nicht völlig aufgeklärt ist. Dieß veranlaßte mich zunächst, einige Untersuchungen in dieser Richtung vorzunehmen. Die unglückliche Katastrophe der in München am Carlsthore während des vorigen Sommers erfolgten Explosion, in deren Folge der Carlsthorthurm wegen Baufälligkeit abgebrochen wurde, bot Gelegenheit, das Material für derartige Untersuchungen leicht zu erhalten. Da die Untersuchung des Mörtels von dem abgebrochenen Carlsthorthurme zu Resultaten führte, die weder mit der Annahme einer Silicatbildung noch mit derjenigen einer basischen Carbonatbildung übereinstimmten, so sah ich mich veranlaßt, meine Versuche noch auf ein Paar andere Mörtelsorten auszudehnen. Ich wählte dazu den zum Bau der hiesigen Universität verwendeten Mörtel und einen anderen mit rein quarzsandigem Zuschlag, welchen ich von Hannover durch gütige Vermittelung meines Freundes Dr. Reischauer erhalten hatte.

Die Analyse der beiden Münchner Mörtelsorten bot in ihrer Ausführung von vornherein die Schwierigkeit der Bestimmung, was man dabei überhaupt als den eigentlichen Mörtel anzusehen habe. In denselben befindet sich nämlich, bedingt durch die Localverhältnisse des Ortes, eine große Anzahl kleinerer und größerer Steine, bis zur Größe einer Haselnuß, — welche fast gänzlich aus kohlensaurem Kalk bestehen. Es war daher unmöglich, dieselben auf chemischem Wege von dem eigentlichen gleichfalls kalkigen Bindemittel zu trennen. Von einer Bauschanalyse aber, welche eben nur die Gesammtmenge des Kalkes und der Kohlensäure hätte angeben können, gleichgültig ob diese von dem eingemengten Zuschlage oder dem Kalke herrührten, durfte kaum die Ableitung aufklärender Folgerungen erwartet werden. Namentlich wäre aber durch eine derartige Analyse der Sättigungsgrad des ätzenden Kalkes mit atmosphäri-

scher Kohlensäure unter einen ganz unrichtigen Gesichtspunkt gestellt worden.

Ich habe es deßhalb vorgezogen, der chemischen Analyse eine mechanische vorausgehen zu lassen, die eben jene eingemengten großen Conglomeratstücke von dem eigentlichen Cemente sonderte und diesen für die chemische Analyse zugänglich machte. Zu diesem Zwecke wurde der ohnehin schon bröckliche Mörtel unter der Vorsicht keine Steine zu verletzen, mit dem hölzernen Hammer verkleinert und sodann mittelst Absiebens die mechanische Analyse vorgenommen. Nach dem Absieben erschien es zweckmäßig, die größeren Rückstände im Siebe noch eine Zeitlang in leinenen Tüchern zu reiben, um den Rest des anhängenden Mörtels zu trennen und dem übrigen zuzufügen. Wenn man dieser Methode den Vorwurf eines Mangels an Genauigkeit machen wollte, so ist dagegen anzuführen, daß sie bei der chemischen Gleichartigkeit des Zuschlages und Cementes die einzig mögliche und leicht auszuführen ist. Diese Methode erscheint überhaupt bei dem beträchtlichen Sprunge in der Größe der eingemengten Steine praktisch anwendbar in allen Fällen von Mörtelanalysen, wo man eine mechanische Trennung vorzunehmen hat, da schon beim Bau meistens die Mischung aus Materialien, die durch verschiedene Siebnummern gesiebt sind, hergestellt wird.

Ich erhielt auf diesem Wege für die beiden Münchner Mörtelsorten folgende Zahlenwerthe in 100 Theilen:

Sieb-Nummer.	Zahl der Oeffnungen auf 1 Quadratzoll bayer.	Rückstand im Siebe. Mörtel vom Carlsthorthurm.	Rückstand im Siebe. Mörtel von der Universität.
Nr. 1.	144	56,8	43,0
Nr. 2.	441	70,0	60,4
Nr. 3.	841	76,0	68,4
Nr. 4.	4356	86.0	82,0

Ich habe nun das durch das Sieb Nr. 2 hindurch Gegangene als den eigentlichen Mörtel betrachtet. Freilich befanden sich auch hierin noch von dem Zuschlage herrührende Steinpartikelchen, aber das Verhältniß derselben zum angewandten Aetzkalk mußte nunmehr um ein bedeu-

tendes geringer geworden seyn und dadurch eine Abweichung im Kohlensäuregehalt dieses Mörtels von dem des neutralen kohlensauren Kalkes weit augenfälliger werden, wogegen sie in der chemischen Analyse des conglomeratartigen Gesammtmörtels sich leichter der Beobachtnng würde entzogen haben.

Die Analyse ist nach bekannten Methoden ausgeführt worden. Ich erwähne nur, daß die Kohlensäurebestimmung in einem dem Fresenius-Will'schen ähnlichen Apparate vorgenommen wurde, welcher gestattete die Zersetzung mit Salpetersäure zu bewerkstelligen und zugleich das entweichende kohlensaure Gas durch Schwefelsäure zu trocknen. Der Mörtel war bei 100° C. im trocknen Luftstrom mittelst des Aspirators getrocknet. Es ergab sich aber, daß derselbe dennoch, auch nachdem sein Gewicht constant blieb, nicht alles hygroskopische Wasser abgegeben hatte. Um dieses, sowie allenfalls in dem Aetzkalk des Mörtels enthaltene Spuren von Hydratwasser zu bestimmen, wurde die Probe mit Borarglas zusammengeschmolzen. Aus der Gewichtsabnahme, welche dem ganzen Wassergehalte plus der Kohlensäure entsprach, mußte sich dann durch Subtraction der letzteren das Wasser ergeben. Auf die Alkalien habe ich wegen ihrer geringen Menge keine besondere Rücksicht genommen.

Die auf solche Weise erhaltenen Werthe, in die obige mechanische Analyse substituirt, lieferten die Zusammensetzung der beiden Mörtelsorten wie folgt:

1) Mörtel vom Carlsthorthurme.

Gröbere Steine	63,12	70,5
In Säure unlöslicher Rückstand	7,38	
Kalk	13,27	
Kohlensäure	11,31	
Thonerde und Eisenoxyd	1,72	
Magnesia	0,86	
Kieselsäure	Spuren	
Wasser	2,34	
	100,00	

2) Mörtel vom Universitätsgebäude.

Gröbere Steine	41,82	51,89
In Säure unlöslicher Rückstand	10,07	
Kalk	22,02	
Kohlensäure	19,59	
Thonerde	1,90	
Magnesia	1,33	
Kieselsäure	0,22	
Wasser	3,05	
	100,00	

Diesen beiden Analysen füge ich nun noch die eines Mörtels von Hannover an, der sich schon dem Aeußern nach durch den fast gleichmäßig feinsandigen, rein quarzigen Zuschlag wesentlich von den beiden vorhergehenden unterschied, weßhalb auch hier jene mechanische Sonderung nicht nothwendig war.

3) Mörtel von Hannover.

In	n unlöslicher Rückstand . . 78,65
Kalk	10,50
Kohlensäure	7,82
Wasser	1,68
Kieselsäure	0,30
Thonerde und Eisenoxyd	0,98
	99,93

In der Zusammenstellung dieser Analysen tritt auf den ersten Blick das bedeutende Vorwiegen größeren Gerölles gegen das eigentlich bindende Mittel hervor. Betrachtet man nun zwar die Gesammtanalysen, so findet man, daß das Verhältniß des Zuschlages zum Cement sich in den Mörteln von Hannover und vom Carlsthorthurme einander nähert, indem jener 70,50, dieser 78,65 Zuschlag enthält. Das Verhältniß stellt sich jedoch anders heraus, wenn man bedenkt, daß bei dem Mörtel des Carlsthorthurmes 63,12 Procent ganz großes Gerölle waren, wodurch natürlich ein außerordentliches Ueberwiegen von Kalk in dem eigentlichen Bindemittel resultiren muß.

Schon bei weitem günstiger stellt sich dieses Verhältniß heraus bei dem Mörtel welcher zum Bau der Universität verwendet worden, indem sich in demselben nur ungefähr 55 Procent gröberes Geschiebe vorfanden. Zwar ist dabei zu berücksichtigen, daß auch in dem von mir der chemischen Analyse unterworfenen Antheil dieser Mörtel sich noch eine gewisse Menge des Kalks als feiner Kalksand und somit als Zuschlag eingemengt befand. Dennoch konnte diese Beimengung von Kalksand das Verhältniß des Kalks zum Zuschlag nicht wohl auf das gewöhnliche herabstimmen. Denn betrachtet man den durch das Sieb Nr. 2 gegangenen Antheil als eigentlichen Mörtel, so kömmt darin 1 Theil Zuschlag auf 4 Theile Kalk, worin also die Kalkmenge die vierfache Menge des Zuschlags ausmacht und somit das gewöhnliche Verhältniß des Sandes zum Kalk, nämlich 6 : 1 um das 24fache übertreffen würde. Nur ist hiebei nicht zu vergessen, daß bei dieser Rechnung der chemisch gleichartige Kalksand als Kalk berechnet wurde und daher das Verhältniß des letztern zum Zuschlag um etwas zu groß ausfallen mußte. Rechnet man indeß für diesen

Fehler die Hälfte des Kalkes wirklich als Zuschlag, so ist das Verwalten des Kalkes in dem zwischen den größeren Geschieben liegenden Bindemittel ein außerordentliches gegen das an anderen Orten gebrauchte. Zu bedauern bleibt es allerdings immer, daß es in diesen Fällen vor der Hand kein analytisches Mittel gibt, den eingemengten Kalksand als solchen zu bestimmen. Auch schon das äußere Ansehen dieser beiden Mörtelsorten bestätigt die hier entwickelten Verhältnisse durch die auffallende Weiße des Kalklettens, in dem die Geschiebe sich eingefügt finden.

In der dritten der angeführten Mörtelsorten nähert sich das Verhältniß des Zuschlags zum Kalk weit mehr dem gewöhnlichen, indem hier ungefähr 4 Theile Zuschlag auf 1 Theil Kalk kommen. Knapp hat in seinem Lehrbuch der chemischen Technologie (Bd. I S. 625) die Wichtigkeit dieser Mischungsverhältnisse wohl gewürdigt, indem er sagt: „Von großer Wichtigkeit ist das richtige Verhältniß zwischen Kalk und Sand, und es hängt die Güte und Festigkeit des Mörtels davon mehr, als von jedem anderen Umstande ab.“

Wenn es als eine allgemeine Regel betrachtet werden kann, dem Zuschlage nur so viel Kalk zuzufügen, als er ohne sein Volumen zu vergrößern zu verschlucken im Stande ist, so wird dabei höchst nothwendig zu beachten seyn, daß der Zuschlag sich in verschiedenen Graden der Feinheit des Kornes befinde, und ein plötzlicher Sprung hierin möchte eine mehr bröcklige Natur des Mörtels zur Folge haben. In diesem Umstande rechtfertigt sich auch, wie ich glaube, der Vorwurf der Baufälligkeit, in Folge dessen der Carlsthorthurm mit Recht abgebrochen wurde. Da zugleich, wie ich mich überzeugte, ein sehr geringes Anhaften des Mörtels an den Backsteinflächen stattfand, so mag auch wohl die nicht gehörige Befolgung der so wichtigen Regel des Anfeuchtens der Steine zur Vermehrung der Baufälligkeit beigetragen haben. In ökonomischer Rücksicht wäre es vielleicht zu erwägen, ob man nicht durch künstliche Herstellung von Zuschlägen in der geeignetsten Mischung verschieden gekörnter Abstufungen derselben den kostspieligen Kalk ersetzen und gleichzeitig den Mörtel verbessern könnte.

Auf die beiden anderen, die Theorie der Mörtelerhärtung betreffenden Punkte glaube ich hier gleichfalls noch aufmerksam machen zu müssen. Was zunächst die Kohlensäuerung des Kalkes im Mauerwerke betrifft, so finden sich im Mörtel des Carlsthorthurmes auf 13,27 Procent Kalk 11,31 Procent Kohlensäure. Dieser Kalkgehalt verlangt indeß, um mit Kohlensäure zu neutralem kohlensauren Salz zu werden, nur 10,37 Proc. Kohlensäure. In dem aus der Mitte der Mauer genommenen Mörtel

befand sich der Kalk also keineswegs in einem Zustande der halben Sättigung mit Kohlensäure.[37] Vielmehr findet sich darin noch ein geringer Ueberschuß an Kohlensäure, zu deren Absorption auch der unbedeutende Magnesiagehalt nicht hinreichte. Es ist möglich, daß dieser Kohlensäureüberschuß in dem Mörtel durch Contactwirkung zurückgehalten wurde, wie ich etwas Aehnliches vor Kurzem in einer Arbeit über kleesaures Zinnoxydul mitgetheilt habe,[38] wobei nach dem Glühen desselben ungefähr 4 Procent Kohlensäure vom Zinnoxydul so energisch festgehalten werden, daß zu ihrer vollständigen Vertreibung starke Weißglühhitze nothwendig ist.

Ganz das nämliche Verhalten eines Ueberschusses an Kohlensäure, anstatt des halbkohlensauren Kalkes — treffen wir auch in dem Mörtel der Universität, der auf 22,02 Proc. Kalk 19,59 Proc. Kohlensäure enthält, während nur 17,3 Proc. zur Ueberführung in neutralen kohlensauren Kalk nothwendig wären. Um jedoch zu controliren, ob nicht diese Abweichung auf einer Fehlerquelle der Methode beruhe, wurde eine Controlbestimmung derselben durch die Analyse des isländischen Doppelspathes vorgenommen. Diese lieferte in dem Doppelspath 43,59 Proc. Kohlensäure statt der berechneten Menge von 44 Proc. Jener Ueberschuß an Kohlensäure konnte daher nicht wohl von einer Fehlerhaftigkeit der Methode herrühren.

Auch in dem ganz jungen Mörtel von Hannover, der auf 10,5 Proc. Kalk 7,82 Proc. Kohlensäure enthält, ist demnach fast schon eine völlige Sättigung des Kalkes mit Kohlensäure eingetreten, indem statt der gefundenen Menge einer völligen Sättigung 8,25 Proc. Kohlensäure entsprechen würden.

Wenn ich nun auch nicht den geringsten Zweifel in die Richtigkeit der Resultate früherer Untersuchungen über diesen Gegenstand setze, so kann ich doch nach den Daten, welche ich durch die Analyse des Mörtels von älterem und jüngerem Mauerwerk erhalten, nicht jener Annahme eines basischen Carbonates als Ursache der Mörtelerhärtung beipflichten, noch überhaupt dessen Existenz in dem Mörtel als den allgemeineren Fall betrachten. Namentlich muß ich aber das so oft behauptete „Nieübergeführtwerden" des Aetzkalkes in neutrales Carbonat widersprechen. Auch Wittstein[39] hat bereits vor einiger Zeit diese Frage in gleichem Sinne

---

[37] v. Fuchs, gesammelte Schriften, herausgegeben von Dr. Kaiser, 1856.
[38] Abhandlung d. k. Akad. der W. II Cl. Bd. VII Abtheilung VIII.
[39] Polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 398.

beantwortet. Ich hoffe demnächst auf die Verwandtschaft der Kohlensäure zum Kalk ausführlich zurückzukommen.

Endlich muß ich noch die sogenannte Theorie der Silicatbildung als erklärendes Moment der Mörtelerhärtung berücksichtigen. Dieselbe hat immer noch zahlreiche Anhänger, wie z. B. Leuchs, Muspratt u. a., obschon sie von namhaften Schriftstellern (so von Knapp a. a. O.) in gebührender Weise behandelt ist. Abgesehen davon, daß schon v. Fuchs sagt, man könne ganz ohne alle Silicate einen brauchbaren Mörtel herstellen, in welchem Falle also diese Erklärung von vornherein völlig ausgeschlossen bleibt, — können wir uns nach den vorliegenden Analysen auch dieser Ansicht ebensowenig anschließen. v. Fuchs hat zwar gelehrt, daß eine große Anzahl von Silicaten sich mit ätzendem Kalk umsetzt und durch ihn aufgeschlossen wird. Falls nun solche Silicate in dem Mörtel als Zuschlag vorkommen, so würde man eine derartige Wirkung allerdings gelten lassen müssen und dieselbe müßte einen wesentlichen Einfluß auf die Festigkeit des Mörtels ausüben; im Ganzen aber dürfte dieß der bei weitem seltenere Fall seyn. Jedenfalls sind die Quantitäten aufgeschlossener Kieselerde in den hier von mir vorgelegten Mörtel-Analysen so unbeträchtlich, daß man sie wohl schwerlich als Stütze einer Silicatbildungstheorie wählen möchte. In dem älteren Mauerwerke, dem Carlsthorthurme, befanden sich offenbar nur Spuren aufgeschlossener Kieselerde, in dem Mörtel der Universität 0,22 Proc., in dem jungen Mörtel von Hannover nur 0,3 Proc. Angesichts solcher Daten muß man doch wohl von der sehr gewöhnlichen Ansicht einer Silicatbildungstheorie zurückkommen und sich vorläufig mit der älteren Theorie begnügen, daß eben der Mörtel nur als Kitt wirke, — eine Theorie, auf welche sich am Ende doch alle übrigen möchten zurückführen lassen. Zu dieser Annahme sehe ich mich um so mehr hingeführt, als es mir nicht gelungen ist, durch Behandeln mit Kalilauge den quarzigen in Salzsäure unlöslichen Rückstand von einer oft angegebenen Schicht aufgeschlossener Kieselerde zu befreien. In den untersuchten Mörteln konnte ich nichts dergleichen finden. Uebrigens wären auch die Belege für diese Ansicht schwer beizubringen. Vielmehr führt John zahlreiche Mörtelanalysen an, in welchen der Kieselsäuregehalt mit dem der hier mitgetheilten sehr nahe übereinstimmt. Wenn andererseits John in einem vier Jahre alten Traßmörtel 8 Proc. Kieselsäure und in ähnlicher Weise Petzholdt in einem 300jährigen Mörtel 6 Proc. Kieselsäure fand, so sind dieß offenbar nur Ausnahmsfälle in Folge eines durch Localverhältnisse bedingten Zuschlages. Ob diese Mörtel mit ihrem fast verschwindenden Gehalte an aufgeschlossener Kieselerde als Luftmörtel vor dem gewöhnlichen einen wesentlichen

Vorzug besaßen, ist überdieß nicht erwähnt. Dagegen ist es unbezweifelt, daß die Erhärtung des hydraulischen Kalkes auf einer Silicatbildung beruhe.

LV.

Henry, über die Art und Weise, Baumaterialien zu untersuchen.

Aus Silliman's american Journal of science and arts, 1856, t. XXII Nr. 64, durch die Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1857 S. 206.

Bereits im Jahre 1851 war von dem Präsidenten der Vereinigten Staaten von Amerika eine Commission ernannt worden, um den Marmor zu untersuchen, welcher zum Erweiterungsbau des Capitols der Vereinigten Staaten empfohlen worden war, bestehend aus dem General Totten, dem A. J. Downing vom Patentbureau, dem Architekten und meiner Person. Im Jahre 1854 wurde eine andere Commission beauftragt, einige Versuche zu wiederholen und weiter auszudehnen, deren Mitglieder der General Totten, der Professor Bache und ich selbst waren.

Ein Theil der Resultate, welche die erste Commission erlangte, wurde dem Secretär für das Innere mitgetheilt und ein mehr detaillirter Bericht sämmtlicher angestellten Untersuchungen durch die Commissionen an den Congreß vorbehalten. Gegenwärtig möchte ich einige Punkte von allgemeinem Interesse, namentlich für diejenigen mittheilen, welche mit ähnlichen Untersuchungen betraut werden.

Obgleich die Baukunst seit undenklichen Zeiten ausgeübt wird und stets das Verlangen bekundet wurde, ein Mittel kennen zu lernen, um die besten Materialien zu prüfen, so scheint es doch, als wenn die Art und Weise sich von der Stärke und Dauerhaftigkeit von Steinen zu überzeugen nur eine sehr begränzte wissenschaftliche Aufmerksamkeit erregt hätte, und die Commission, welche diesen Gegenstand vorher nie zu einem besondern Gegenstande ihres Studiums gemacht hatte, war daher nicht wenig von den unvorhergesehenen Schwierigkeiten überrascht, welche ihr fast bei jedem Abschnitte ihrer Arbeit aufstießen, und sie mußte wohl zu der Annahme kommen, daß die bisher zur Lösung dieser Aufgabe gewöhnlich

angestellten Arbeiten sich noch in einem sehr untergeordneten Zustande befinden.

Man muß sich vergegenwärtigen, daß der Stein für das Gebäude Jahrhunderte ausdauern soll, und daß die gewünschten Beschlüsse und Arbeiten wenigen Wochen zu entnehmen waren. Außerdem kennt man, bei dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft, keineswegs alle die Einwirkungen, welchen die Materialien von der Natur unterworfen, noch weiß man den Betrag der bekannten vollkommen zu schätzen.

Die auflösende Kraft des Wassers, welches selbst Glas angreift, muß wohl mit der Zeit einen sehr bemerkbaren Einfluß selbst auf die festesten Materialien haben, insbesondere wenn es, wie dieß der Fall bei den atmosphärischen Niederschlägen ist, Kohlensäure in Lösung enthält. Das Abreiben durch kieselhaltigen Staub, wenn er gegen ein Gebäude geblasen, oder an den Seiten desselben durch Regen herabgewaschen wird, trägt entschieden dazu bei, die Fläche anzugreifen, wenn gleich der unmerkliche Betrag dieses Angriffs kaum mit dem feinsten Instrumente jeder Zeit ermittelt werden könnte. Eine Untersuchung der Schale, die ursprünglich das Wasser aus der Fontaine am westlichen Eingange zum Capitol auffing und sich jetzt im Patent-Office befindet, kann jedermann überführen, welchen bedeutenden Einfluß Wasser mit Kohlensäure geschwängert ausgeübt hat. Ferner erzeugt jeder Blitzstrahl nicht allein Salpetersäure, welche, mit Regenwasser gemischt, auf den Marmor wirkt, sondern bringt auch durch seine Induction aus der Ferne auf feuchten Wänden chemische Veränderungen hervor, die gegenwärtig außer dem Bereiche der Schätzung liegen. Ebenso geben die beständigen Temperaturwechsel von Tag zu Tag und selbst von Stunde zu Stunde zu Molecular-Bewegungen Veranlassung, die auf die Dauerhaftigkeit des Baumaterials von Einfluß seyn müssen. Die in der Neuzeit angestellten Pendelbeobachtungen haben ergeben, daß das Denkmal auf Bunkerhill kaum einen Augenblick in Ruhe, vielmehr in fortwährendem Biegen und Werfen begriffen ist, lediglich in Folge des Einflusses der wechselnden Temperatur seiner verschiedenen Seiten.

Ist die glatte Fläche eines Gebäudes in Folge der vorhin erwähnten Ursachen erst einmal rauh geworden, so lagert sich auf derselben der Same kleiner Flechten und Moose ab, der beständig in der Atmosphäre vertheilt ist, und es wird nun durch das Wachsen und Vergehen dieser mikroskopischen hieraus entstandenen Pflanzen eine Farbenveränderung herbeigeführt und Zerstörung befördert. In einem Klima, wie das unsrige, mag vielleicht die Hauptursache zur Zerstörung in den Schwankungen zwischen Gefrieren und Thauen während des Laufes des Winters liegen,

und wenn gleich die Wirkung auf guten Marmor verhältnißmäßig bedeutend seyn mag, so erfordert es der vereinigten Wirkung einer Reihe von Jahren, um den Betrag sicher festzustellen. Aus allen diesen Gründen hält sich die Commission für überzeugt, daß das einzige zuverlässige Mittel, sich von der Eigenschaft des Marmors, dem Einflusse des Wetters zu widerstehen, zu überzeugen, darin besteht, den wirklichen Einfluß der Atmosphäre auf denselben an Gebäuden zu studiren, die seit Jahren demselben unterworfen gewesen. In hiesigen Gegenden möchte leider die Gelegenheit hierzu nur selten zu finden seyn. Einige Belehrung kann freilich durch eine Untersuchung der bloßgelegten Flächen von Marmor in dem Ausgehenden eines Bruches geschöpft werden; aber hier ist wieder die Zeitdauer seines Bloßliegens und die Wechseleinwirkungen denen er vielleicht seit langen geologischen Perioden unterworfen gewesen, unbekannt. Und da auch verschiedene Brüche derselben Einwirkung nicht unterlegen haben, so gewähren sie auch nicht verläßliche Daten zur sichern Bestimmung der Dauerhaftigkeit, es sey denn, daß verschiedene Gattungen in einem und demselben Bruche vorkämen.

Wie wir vorhin bemerkt, befindet sich die Kunst Steine für Bauzwecke in allen Richtungen zu prüfen, in einem noch unvollkommenen Zustande; die Aufgabe ist, die Einwirkungen der Natur nachzuahmen und gleichzeitig die Wirkung dadurch zu beschleunigen, daß man den Angriff verstärkt. Das Resultat kann aber nichtsdestoweniger nur als annähernd, oder als in einem hohen Grade wahrscheinlich erachtet werden.

Vor etwa 20 Jahren gab Brard [40] ein darauf Bezug habendes Verfahren an, welches in der Anwendung einer gesättigten Auflösung von Glaubersalz besteht, womit der Stein getränkt wird. Beim Trocknen des feuchten Steines krystallisirt das Salz, dehnt sich aus, wodurch ein Abblättern der Oberfläche bewirkt wird, von dem Brard annimmt, daß es eine gleiche Wirkung äußere als der Frost. Obschon man sich auf diesen Proceß verließ und ihn allgemein anwendete, so lassen doch neuere Versuche, von Dr. Owen angestellt, an der vollkommenen Analogie zwischen den Wirkungen des Frostes und jenes künstlichen Mittels zweifeln. Derselbe fand nämlich, daß die Wirkungen des Gefrierens und Aufthauens während eines Theils des Winters auf mehr poröse Gesteine wesentlich von dem Resultate verschieden sind, welches das Trockenwerden jenes Salzes

---

[40] Brard in den Annales de chimie 2. Sér. XXXIX p. 160; im polytechn. Journal, 1829, Bd. XXXI S. 33.

hervorbringt. Es scheint aus diesen Versuchen hervorzugehen, daß die Wirkung des letztern sowohl eine chemische als eine mechanische ist.

In Folge dessen hat die Commission es für zweckmäßig erachtet, die Wirkung des Frostes und des Aufthauens durch künstliche Kälte und Wärme hervorzurufen. Das dabei zu beobachtende Verfahren erheischt aber viel Arbeit; jedes Exemplar muß in eine eigene Büchse mit Deckel eingeschlossen werden, die Menge des Abgeblätterten ist aber so geringfügig, daß die Operation mit gutem Marmor mehreremale wiederholt werden mußte, ehe vergleichbare Resultate in einem genügenden Maaße erhalten werden konnten. Im Verfolg dieser Untersuchungen traten unvorhergesehene Umstände ein, welche die genaue Ermittelung der Veränderung behinderten; es ergab sich dabei, daß die Resultate durch Umstände gestört wurden, welche zu Anfange der Versuche nicht vorausgesehen waren.

Es schien zu Anfange — und die Commission, als sie die Versuche begann, theilte diese Ansicht — als werde sich nur ein ganz geringer Unterschied in der Festigkeit der verschiedenen Arten Marmor ergeben. Dieß war aber ein Irrthum, die Hauptschwierigkeit lag in der Wahl eines für diesen Zweck ganz geeigneten Instruments. Das von Rennie zu diesem Behufe angedeutete und in den Verhandlungen der königl. Londoner Gesellschaft der Wissenschaften beschriebene Instrument fand die Commission wegen der durch seine Construction bedingten bedeutenden Reibung nicht anwendbar um bestimmte vergleichbare Resultate zu gewinnen. Die Reibung an sich muß in dem Maaße, als der Widerstand, welcher beim Zusammendrücken stattfindet, zunimmt, überwunden werden; nimmt dieselbe im Verhältniß zum Drucke zu, so nimmt es den Anschein, als widerständen die festern Steine einer relativ zu großen zusammendrückenden Kraft.

Die Commission prüfte nun zuerst die hydraulische Presse, die zu solchen Versuchen war angewendet worden, fand aber, daß derselbe Tadel, welcher gegen das von Rennie benutzte Instrument war ausgesprochen worden, auch auf die hydraulische Presse Anwendung findet. Später wurde ihr glücklicherweise durch die Gefälligkeit des Commodore Ballard der Gebrauch eines Instruments überlassen, welches der Major Wade angegeben hat und das unter dessen Leitung ausgeführt worden ist, um die Festigkeit des Geschützmetalls zu prüfen. Dasselbe ist eine zusammengesetzte Hebelwaage, die Drehpunkte sind Stahlschneiden, welche auf Platten von gehärtetem Stahl ruhen. Die Commission überzeugte sich von der Genauigkeit und Empfindlichkeit des Instruments durch angestellte Wägungen, und fand, in Uebereinstimmung mit der Beschreibung von Wade, daß Gleichgewicht stattfand, wenn an dem einen Arme 1 Pfund,

an dem entgegengesetzten 200 Pfund angehängt waren. Die Commission ist hinsichtlich der mit dieser Waage angestellten Versuche dem Schiffslieutenant Dahlgreen vielen Dank schuldig, der sich mit wissenschaftlichen Kenntnissen ausgerüstet und mit vielem Geschick denselben hingab, ebenso der Liberalität der Direction des Arsenals, welche diese öffentliche Anstalt zur Disposition stellte.

Es wurden verschiedene Stücke Marmor zu Würfeln von $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser bearbeitet, so daß sie eine Grundfläche von $2\frac{1}{4}$ Quadratzoll erhielten. Sie waren von gewöhnlichen Arbeitern gefertigt, die einander entgegengesetzten Flächen waren möglichst parallel gearbeitet und mit der Hand geschliffen worden. Man brachte sie zwischen zwei dicke Stahlplatten; um jedoch einen gleichen Druck zu erreichen, unabhängig von irgend einem Mangel an vollkommenem Parallelismus und Ebnung der entgegengesetzten Flächen, wurden oben und unten zwischen die Stahlplatten und den Stein dünne Bleiplatten zwischengelegt. Dieses Verfahren stimmt mit dem von Rennie beobachteten überein, welches er bei den meisten, wenn nicht bei allen Versuchen angewendet zu haben scheint. Da jedoch das Verhalten des Bleies bei den angestellten Experimenten zweifelhaft erschien, so wurde eine Reihe von besonderen Versuchen angestellt, um dieß zu ergründen. Hierbei ergab sich die merkwürdige Thatsache, daß der Stein in diesem Falle nur den halben Druck erlitt, welchen er sonst, ohne Anwendung jener Zwischenlage, würde zu erleiden gehabt haben. So erlitt z. B. ein Würfel, der zwischen den Stahlplatten, ohne Bleiplatten, zusammengepreßt wurde, einen Druck von etwa 60,000 Pfund, während, wenn jenes Zwischenlager angewendet wurde, sich 30,000 Pfund ergaben. Diese Thatsache wurde durch eine Reihe angestellter Versuche bewiesen, wozu Probestücke von allen Marmorsorten verwandt worden sind, die überhaupt zur Untersuchung bestimmt waren; in keinem Falle ergab sich ein anderes Resultat.

Eine Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinung ist nicht schwierig. Der Stein hat das Bestreben, dadurch dem Drucke auszuweichen, daß er sich im Mittelpunkte seiner 4 perpendiculären Seiten aufbiegt und zwei Pyramiden bildet, deren Spitzen einander entgegengesetzt und deren Grundflächen gegen die Stahlplatten gerichtet sind. Wird nun ein gleichförmiger, nicht nachgebender Druck angewendet, wie dieß der Fall ist, wenn starke Stahlplatten gebraucht werden, so müssen alle Theile einander gegenseitig nachgeben; werden aber Beiplatten zwischen gelegt, so gibt der Stein zuerst in der Richtung des geringsten Widerstandes nach, und der übrig bleibende Druck muß von den centralen Theilen um die senkrechte Achse des Würfels erduldet werden.

Nachdem nun diese merkwürdige Thatsache völlig außer allem Zweifel gestellt war, nahm man Abstand davon, Blei und alle anderen Zwischensubstanzen anzuwenden; es wurde ein Verfahren ermittelt, die obere und die untere Fläche der Würfel vollkommen parallel aufzustellen. Man bediente sich dazu eines rechtwinkeligen eisernen Rahmens, in welchen 6 Exemplare eingebracht und mittelst einer Schraube festgehalten werden konnten. Die obere und untere Fläche desselben waren auf einer Hobelmaschine bearbeitet und parallel. Die Steine wurden nun so eingespannt, daß sie auf beiden Seiten ein wenig vorstanden. Hierauf wurden letztere so lange abgeschliffen, bis die Oberfläche der Würfel und die des eisernen Rahmens in gleicher Ebene lagen. Während dieser Bearbeitung wurde dafür Sorge getragen, daß die Flächen der zu schleifenden Steine den natürlichen Schichtungsflächen parallel waren. Alle zu prüfenden Exemplare waren nach dieser Weise behandelt und gaben dann, unter Druck gesetzt, auch übereinstimmende Resultate. Die Stärke des Drucks, um den Marmor zu zerdrücken, ist größer, als er früher ermittelt worden ist. — Auch das specifische Gewicht der einzelnen Marmorsorten ist untersucht, und festgestellt worden wie viel sie Wasser verschlucken.

Die Wassermenge, welche die Probesteine verschlucken, muß man als eine der Cohäsion derselben feindliche Kraft betrachten, denn beim Gefrieren hat das verschluckte Wasser ein Streben, den Stein zu sprengen. Bei der Ermittelung der Absorption muß darauf wohl geachtet werden, nur Marmor von möglichst gleicher Tertur unter einander zu vergleichen, denn ein grobkörniger Stein wird eine geringere Menge Wasser verschlucken, während das Bindemittel, welches die Krystalle desselben Steins verbindet, eine größere Menge absorbirt. Die Richtigkeit dieser Behauptung ergab sich ganz deutlich bei Versuchen mit grobkörnigem Marmor. Behandelte man nämlich einen solchen mit einer färbenden Flüssigkeit, so war die Färbung um die Ränder der Krystalle stärker, andeutend, daß diese Theile ein stärkeres Absorptionsvermögen besitzen.

Der Marmor, welchen man für das Capitol ausgewählt hat, ist ein Dolomit, d. h. eine Verbindung von gleichen Atomen kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia; er besteht nach Torrey aus 54,62 kohlens. Kalk, 43,93 kohlens. Magnesia, 0,36 kohlens. Eisenoxydul, einer Spur kohlens. Manganoxydul, 0,47 Glimmer, 0,61 Wasser (Verlust). Der Dolomit ist aus einem Bruche südöstlich von der Stadt Lee im Staate Massachusetts, er gehört zur größten Ablagerung von Urkalkstein jener Gegend. Er ist im Allgemeinen weiß von Farbe, gelegentlich blau geadert, feinkörnig, zeigt unter dem Mikroskope farblosen Glimmer, auch hie und da Schwefelkiespünktchen. Sein specifisches Gewicht ist 2,862;

ein Kubikfuß wiegt 178,87 Pfund. Ein Kubikzoll absorbirt 0,103 einer Unze Wasser und seine Porosität ist groß im Verhältniß zu der rückwirkenden Festigkeit. Er absorbirt das Wasser nicht allein vermöge der Capillarität, sondern, wie es auch bei anderen Marmorarten der Fall ist, er verschluckt auch Gase und gestattet denselben eine Verbreitung in seiner Masse. Dr. Torrey fand, daß Wasserstoffgas und andere Gase, durch dünne Scheiben des Minerals von einander getrennt, mit beträchtlicher Schnelligkeit sich durch die trennenden Wände verbreiteten.

Die Farbe dieses Steins änderte sich, nachdem er vermauert worden war, sehr bald ins Bräunliche, während keine Spur dieses Farbenwechsels vorher eintrat, als die Steine sich noch in den Werkstätten der Steinmetze befanden. Es wurden verschiedene Vermuthungen über die Ursache dieser Erscheinung aufgestellt und Versuche angestellt, endlich einigte man sich dahin, daß dieselbe davon herrühren möchte, daß der Marmor Wasser verschluckt habe, in welchem organische Materien aufgelöst, deßgleichen auch Wasser von dem verbrauchten Mörtel. Man denke sich ein feines Haarröhrchen sey mit dem untern Ende in Wasser eingetaucht, und der Durchmesser desselben sey so gering, daß das Wasser bis zum obern Ende steigen kann. Wirkt nun die Luft darauf, so wird am obern Ende Verdunstung stattfinden und neues Wasser zum Ersatz des verdunsteten aufsteigen. Nach einiger Zeit wird sich dann eine gewisse Menge der im Wasser gelöst gewesenen Substanzen am obern Ende der Röhre niederschlagen. Ist nun das untere Röhrenende nicht mehr eingetaucht, ist kein Wasser mehr vorhanden, so wird ein Verdampfen am obern Ende nicht statthaben, ein Niederschlag fremder Materien nicht erfolgen, obschon die Röhre Wasser enthält, welches mit fremden Stoffen imprägnirt ist. Während des Lagerns in den Werkhütten befand sich der Stein in einem Zustande, daß die feinen Capillarröhren an ihrem untern Ende außer Berührung mit Wasser standen, es konnte kein Aufsteigen stattfinden, und deßhalb war die Verdunstung gering. Wurden aber die Steine vermauert, so zogen sie aus dem Mörtel Wasser an, die inneren Flächen lieferten ein mit färbenden Substanzen geschwängertes Wasser, worauf an der Außenfläche die Färbung eintrat.

Nachdem man die Ursache dieser Erscheinung kennen gelernt hatte, wurde auch ein Mittel ergründet, das Uebel zu beseitigen; man überzog den Stein, bevor er in Mörtel gelegt wurde, mit Asphalt. Dieses Verfahren hat sich bewährt. Die Färbung verschwand allmählich und nach und nach wird wohl auch die letzte Spur beseitigt seyn.

Marmor dieser Beschaffenheit, ebenso andere Sorten, wurden fünfzigmal hintereinander dem Gefrierprocesse unterworfen. Man ließ dieselben

volle 24 Stunden in der Frostmischung und oftmals wurde zweimal an demselben Tage die Procedur wiederholt. Die Menge, welche die Probestücke dadurch verloren, betrug 0,00315 einer Unze. Aus diesem Ergebnisse ermittelte Meigs, indem er die Tiefe zu berechnen suchte, bis auf welche die Abblätterung durch das 50malige Gefrieren sich erstreckt haben mochte, daß dieselbe ziemlich nahe $^1/_{10000}$ Zoll betragen haben müsse. Nehmen wir an, daß im Laufe eines Jahres das Gefrieren und Aufthauen 50mal stattfindet, was für die Breite, unter welcher wir leben, nicht zu hoch gegriffen, so würden 10000 Jahre dazu gehören, den Marmor auf einen Zoll Tiefe zu zerbröckeln. Diese Thatsache ist sowohl für den Geologen, als auch für den Baumeister von Interesse.

In der Versammlung der Mitglieder der Gesellschaft zur Beförderung der Wissenschaften zu Cleveland hielt ich einen Vortrag über die Cohäsion; da derselbe nicht veröffentlicht worden ist, so erlaube ich mir hier die durch fernerhin angestellte Versuche erhärteten Resultate vorzutragen.

Durch eine Reihe von Versuchen, die ich vor 10 Jahren anstellte, that ich dar, daß die gegenseitige Anziehung der Theilchen eines Körpers in flüssigem Zustande eben so groß ist als im starren Zustande; es beruht daher der Unterschied zwischen Flüssigem und Festem nicht in einer Verschiedenheit der anziehenden Kräfte, durch die Repulsion der Wärme verursacht, sondern in der vollkommenen Beweglichkeit der Theilchen, oder einer Seiten-Cohäsion (lateral cohesion). Man kann dieß aus der Annahme einer beginnenden Krystallisation der Atome zu Molekülen erklären, wenn man sich die erste Wirkung der Wärme darin bestehend denkt, diese Krystalle zu zerbrechen, wodurch jedem Atome die Möglichkeit gewährt wird, sich um jedes andere frei zu bewegen. Ist nun dieser krystallinische Zustand vollkommen und den Atomen eine Seitenbewegung nicht gestattet, so ist der Körper als ein vollkommen starrer (fester) zu bezeichnen. Als ein Beispiel kann Gußstahl aufgestellt werden, in welchem keine Verschiebung der Theilchen unter einander stattfindet, auch keine materielle Verlängerung der Masse. Findet durch eine Ausdehnung ein Brechen statt, so wird ein Stab in die Quere zerbrochen, und die Bruchfläche ist von gleicher Größe, als der ursprüngliche Querschnitt desselben. In diesem Falle ist ein Atom von dem andern getrennt und das das Zerbrechen bedingende Gewicht kann als das Maaß der Cohäsion der Theilchen des Metalls betrachtet werden. Die Wirkung ist aber eine ganz andere, wenn wir versuchen einen Bleistab zu zerreißen; die Theilchen des Metalls verschieben sich aneinander, der Stab nimmt an Länge zu, an Stärke ab, während eine Trennung erfolgt. Wenden wir nun statt Blei noch weichere Materialien an, als Wachs, Glaserkitt u. a. m., so

gelangen wir zuletzt auf Substanzen in flüssiger Form. Letztere sind die äußersten Glieder an einem Ende, während die starren und festen das andere Extrem bilden; zwischen beiden gibt es Substanzen von der verschiedensten Abstufung des Cohärenzzustandes.

Ich habe behauptet, der Unterschied in der Festigkeit des Stahls und des Bleies beruhe nicht in der anziehenden Cohäsion der Atome, sondern in der Fähigkeit, sich aneinander verschieben zu lassen. Es folgt hieraus: daß die Form des Materials einigen Einfluß auf die Festigkeit äußern möchte, daß daher die Festigkeit eines Materials zu einem gewissen Grade von dem Verfahren abhängig ist, welchem man es unterwirft. Ich habe beispielsweise ermittelt, daß weichere Substanzen, bei denen die äußeren Theilchen Freiheit der Bewegung besitzen, während die inneren durch den Druck der äußeren mehr beengt sind, ungleich brechen; die inneren Fasern, wenn ich die Reihe der Atome so benennen darf, geben zuerst nach und trennen sich gänzlich, während die äußeren nur geringe Anzeigen einer derartigen Veränderung zu erkennen geben.

Wenn ein Bleistab von $^3/_4$ Zoll im Durchmesser auf einer Drehbank an einer Stelle auf etwa $^1/_2$ Zoll Stärke abgedreht worden ist, und dann durch eine in der Längendimension wirkende Kraft zerrissen wird, so wird sich eine cylindrische Höhlung längs der Achse bilden, $^1/_2$ Zoll lang, und von mindestens $^1/_{10}$ Zoll Durchmesser. Bei Materien von größerer Festigkeit ist diese Wirkung weniger auffallend, sie ist aber selbst bei Eisen bemerkbar; die inneren Fibern eines eisernen Stabes werden gänzlich getrennt, während die Oberfläche noch keine Spur einer Veränderung erkennen läßt.

Hieraus scheint zu folgen, daß die Metalle beim bloßen Strecken sich nicht ausdehnen, wohl aber beim Drahtziehen oder Walzen. Ein Draht, oder ein Eisenstab muß stets durch eine Kraft geschwächt werden, die stetig eine Zunahme in der Längendimension bedingt, ohne denselben gleichzeitig zusammen zu drücken.

Eine andere Wirkung der Seitenbewegung der Theilchen eines weichen schweren Körpers, wenn er mit einem Hammer von geringen Dimensionen in Bezug auf die Masse des Metalls zusammengeschlagen wird, z. B. wenn eine starke Eisenbarre mit einem gewöhnlichen Schmiedehammer bearbeitet wird, besteht in einem Bestreben, die Oberfläche dermaßen auszubreiten, daß sie sich von den mittleren Theilchen trennt. Das Innere der Masse verhält sich dabei, vermöge der inwohnenden Trägheit, gleichsam wie ein Amboß, zwischen welchem und dem Hammer die äußeren Theilchen in die Länge und Breite ausgedehnt werden.

(Der Verfasser legte ein Stück Eisen vor, von einem Quadratstabe von 4 Fuß Länge entnommen, welches so unter dem Hammer bearbeitet war, daß ein Canal durch die ganze Länge des Stabes in der Richtung der Achse entstanden war. Man konnte durch den Stab, gleich als wäre er ein Fernrohr, hindurchsehen.)

Diese Thatsache scheint mir von großer Wichtigkeit in praktischer Beziehung zu seyn, und im Zusammenhange mit bedauernswerthen Ereignissen zu stehen, die sich bei Locomotiv- und Wagenachsen nicht selten ereignen. Sie sollten stets auf Walzwerken gefertigt, und nicht unter dem Hammer geschweißt werden.

LVI.

Resultate der Goldgewinnung aus Erzen der Rhein-Provinz mittelst der Berdan'schen Amalgamirmaschine; von P. Wagenmann, Ingenieur in Bonn.

Als im Frühjahr 1854 Hr. Berdan mittelst seiner in Amerika und England patentirten Quetsch- und Amalgamirmaschine (beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXXXI S. 15) Versuche in London anstellte, veranlaßten mich die Resultate, welche man mit englischen Erzen durch diese Maschine gewann, so wie das günstige Urtheil, welches die ausgezeichnetsten Ingenieure über dieselbe fällten, eine eben solche Maschine mit wenig Abänderungen, in Gemeinschaft mit den HHrn. E. Bährens und Comp. zu bauen. Ich theile im Folgenden die mit derselben erhaltenen Resultate mit, welche wohl von einigem Interesse seyn dürften, und beweisen, daß, obgleich die Maschine mit großer Genauigkeit und wenig Kosten arbeitet, doch die Benutzung derselben zur Goldgewinnung aus den bis jetzt untersuchten deutschen Erzen kaum lohnend seyn dürfte. Das Amalgam, welches die Maschine lieferte, wurde bei diesen Versuchen von den Chemikern HHrn. Dr. Leers und Dr. Gerlach mit der größten Sorgfalt auf seinen Goldgehalt untersucht.

Resultate der Goldgewinnungs-Maschine im Bayenthale bei Cöln.

Datum.	Namen und Wohnort des Einsenders des Erzes.	Benennung des Erzes	Gewicht des probirten Erzes.	Goldgehalt der Probe.
1854.				
August 3.	Jung in Bonn.	Quarz mit Fahlerz.	90 Pfd.	0,58 Gran.
	Jacobsohn in Aachen.	Kieselschiefer.	100 „	keine Spur.
„ 5.	A. Poensgen in Mauel.	Kupferkies mit Bleiglanz.	100 „	1,97 Gran.
„ 6.	P. J. Dünweg in Bourscheid.	Quarz.	700	keine Spur.
„ 7.	Cölner Bergwerks-Verein.	Kupferkies mit Bleiglanz.	120 „	6,002 Gran.
	Hodgskin u. Comp. in Derschlag.	Schwefelkies.	110 „	5,00 Gran.
	Dr. Stucke in Cöln.	Weißer Rheinkies.	800 „	4,37 Gran.
	Krempel, Director der Werlauer Gewerkschaft.	Quarz mit Kupferkies und Bleiglanz.	110 „	31,73 Gran.
„ 8.	Kamper u. Wiesmann in Cöln.	Eisenerz mit Kupferkies.	100 „	0,86 Gran.
	dto.	Quarz mit Kupferkies.	50 „	keine Spur.
„ 12	Metallurgische Gesellschaft Charlier u. Comp. in Bonn.	Thoneisenstein.	100 „	8,26 Gran.
	dto.	Thoneisenstein (Stückerz).	100 „	3,25 Gran.
Septbr. 12.	Elias Klein in Simmern.	Kupferkies mit Bleiglanz und Quarz.	„	0,026 Gran.
„ 6.	W. Meurer in Cöln.	Eisenerz (Brauneisenstein).	100 „	2,5 Gran.
	dto	Kupferkies.	100 „	1,75 Gran.
„ 17.	F. Hartkopf u. Comp. in Solingen.	Quarz mit eingesprengtem Kupferkies.	100 „	13,9 Gran.
	dto.	Quarz mit Kupferkies.	100 „	Spuren.
	dto	Quarz	100 „	Spuren.
October 2.	Metallurgische Gesellschaft Charlier u Comp. in Bonn.	Quarz mit Thoneisenstein.	103 „	Spuren.
„ 13.	Alf. Eykholdt, Director der Bergwerksgesellschaft des Westerwalds und des Rheins, zu Bensberg.	Quarz mit Kupferkies.	57 „	60 Milligramme.
	dto.	Schwefelkies.	58 „	78 Milligr.
	dto.	Zinkblende.	60 „	Spuren.
	dto.	Quarz mit Schwefelk.	59 „	56 Milligr.
	dto.	Zinkblende.	55 „	228 Milligr.
	dto.	Quarz.	59 „	Spuren.
Novbr. 3.	Königl. preuß. Oberbergamt zu Bonn.	Quarz.	100 „	Spuren.

LVII.

Verfahren, Metallegirungen auf galvanischem Wege abzulagern; von S. J. Goode zu Aston bei Birmingham.

Aus dem London Journal of arts, Decbr. 1857, S. 332.

Nach der gewöhnlichen Methode, Metallegirungen auf galvanischem Wege niederzuschlagen, macht man eine Auflösung der Legirung und hängt die Fläche, welche den Niederschlag aufnehmen soll, nebst einer Platte der Legirung selbst in die Auflösung. Man verbindet sodann die Fläche mit dem Zinkpol und die Legirung mit dem negativen Pol einer Volta'schen Batterie. Der Durchgang des galvanischen Stromes durch die Lösung bewirkt den Niederschlag der Legirung auf den mit dem Zink verbundenen Artikeln und zugleich eine Auflösung der Legirung von der Platte. Bei diesem Verfahren zeigen sich jedoch folgende Schwierigkeiten. Eine Aenderung in der Temperatur der Lösung oder in der Intensität des galvanischen Stromes und verschiedene andere Ursachen haben eine Aenderung in den relativen Quantitäten der abgelagerten Metalle zur Folge, und afficiren auf diese Weise die Zusammensetzung der niedergeschlagenen Legirung. So ändern sich z. B. bei geringen Temperaturveränderungen in dem sich absetzenden Messing die relativen Quantitäten von Kupfer und Zink, und es ist schwierig den Niederschlag von gleichförmiger Zusammensetzung und Farbe herzustellen.

Vorliegende Erfindung, bei welcher diese Schwierigkeiten beseitigt sind, besteht in der Anwendung von Platten aus denjenigen Metallen, woraus die Legirung gebildet wird, anstatt aus der Legirung selbst. Soll z. B. Messing abgesetzt werden, so nimmt man, anstatt in die Lösung eine Messingplatte zu hängen und die Platte mit dem negativen Pol der Batterie zu verbinden, zwei besondere Platten, die eine von Zink, die andere von Kupfer, und verbindet sie mit dem negativen Pol der Batterie. Dadurch, daß man die eine oder die andere derselben mehr oder weniger tief in die Lösung taucht, oder die eine oder die andere Platte der Fläche, auf welche die Legirung abgesetzt werden soll, mehr nähert, läßt sich die Zusammensetzung und Farbe der abgelagerten Legirung beliebig reguliren. Sollte z. B. während der Procedur die Farbe des Messings zu hell befunden werden, so würde man das Kupfer nur etwas tiefer in die Lösung tauchen oder der zu behandelnden Fläche mehr nähern, oder man würde die Zinkplatte aus der Lösung etwas herausziehen oder von der Fläche weiter entfernen. Auf die eine oder die andere Art würde die Farbe des

Messingniederschlages sofort dunkler werden. — Patentirt in England am 31. März 1857.

LVIII.

Ueber geschmolzenes Stabeisen; von E. Riley auf den Dowlais Eisenwerken in Südwales.

Vortrag desselben in der British Association for the Advancement of Science. — Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Novbr. 1857, S. 354.

Ueber die Schmelzbarkeit des Stabeisens ist bisher wenig geschrieben worden; manche Chemiker und Hüttenleute haben sogar die Schmelzbarkeit desselben bezweifelt. [41]

Die folgenden Versuche wurden in der Absicht angestellt, die Eigenschaften des geschmolzenen Stabeisens zu bestimmen.

Sogenanntes Dünneisen, d. h. zu verzinnendes Schwarzblech, wurde in Stückchen von etwa $^3/_8$ Zoll im Quadrat zerschnitten, in einen Tiegel gethan, mit Schlacke von einer alten Eisenprobe bedeckt und zwei Stunden der Hitze eines scharf ziehenden Windofens ausgesetzt. Das Eisen war vollkommen geschmolzen und bildete ein Korn von glatter ebener Oberfläche unter der Decke von dunkelgrüner Schlacke; das Gewicht des Korns betrug 1638 Grains. Bei dem Versuche, dasselbe mit einem Kaltmeißel zu zertheilen, zerbrach es und zeigte einen krystallinischen Bruch in der Richtung der Spaltungsflächen der Krystalle. Man hatte den Tiegel noch heiß aus dem Ofen genommen und ihn auf eine gußeiserne Platte zum Abkühlen gestellt. Die Hälfte des Korns wurde von einem Schmiede zu einem Stabe von $^1/_4$ Zoll im Quadrat verarbeitet. Das Eisen war sehr weich, hatte reine Flächen und scharfe Kanten wie Stahl; zwei Stücke wurden zusammengeschweißt und das Verhalten des Eisens in der Schweißhitze war sehr gut; bis zur Rothglühhitze abgekühlt, wurde der Stab sehr rissig und zerbrach. Der Bruch des der Schweißhitze nicht ausgesetzten Eisens erschien sehr seidenartig und dasselbe ließ sich leicht hin- und her-

---

[41] Interessante Data über diesen Gegenstand findet man in einer sehr selten gewordenen kleinen Schrift von Tiemann (ehemaligem Hüttenbeamten zu Jorge am Harz) „Bemerkungen und Versuche über das Eisen" (Braunschweig). Derselbe beschäftigte sich viel mit Versuchen über die Darstellung des Gußstahls direct aus Stabeisen. H.

biegen ohne zu zerbrechen, kurz, es verhielt sich wie das zäheste Eisen. — Dieser Versuch wurde wiederholt, und bei einem dritten Versuch 7 Unzen zerschnittenes Blech geschmolzen, wovon aber ein Theil aus dem Tiegel lief; die Eigenschaften des Eisens waren genau dieselben wie die oben angegebenen. Bei dem zweiten Versuche wurden Schieferthon und Kalkstein zur Bildung der Schlackendecke angewendet.

Es wurde auch ein Versuch mit dem besten $^9/_{16}$zölligen sehr fadigen Ketteneisen angestellt. Der runde Stab wurde warm in Stückchen von $^1/_4$ bis $^1/_2$ Zoll Länge zerschnitten; 8 Unzen von diesem Eisen, 5 Grains Rotheisenstein, 300 Grs. Kalkstein und 260 Grs. Schieferthon (aus einer Steinkohlengrube) wurden zusammen in einen Tiegel gebracht. Nach zwei- bis dreistündigem Verbleiben in dem Windofen wurde der Tiegel herausgenommen und auf einer eisernen Platte abgekühlt. Das Eisen war vollständig geschmolzen und mit einer dunkelgrünen Schlacke bedeckt; das Korn war sehr glatt und frei von Höhlungen. Als man das hohl gelegte Korn zu zerhauen versuchte, zerbrach es nach mehreren Richtungen und zeigte die ebenen Spaltungsflächen der krystallinischen Masse auf dieselbe Weise wie Bleiglanz. Die Eigenschaften dieses Eisens waren dieselben wie die des aus Blechstückchen geschmolzenen; es war nämlich, kalt bearbeitet, sehr zäh und fadig und ließ sich wie Kupfer bearbeiten; nachdem es aber schweißwarm gemacht worden, zwei Stücke zusammengeschweißt waren und man es wieder bis zur Rothgluht hatte abkühlen lassen, ließ es sich nicht mehr bearbeiten, indem es Risse bekam und in Stücke zerbrach.

Sechs Unzen von demselben Ketteneisen wurden für sich allein verschmolzen und das geschmolzene Eisen wurde zu einem flachen König ausgegossen, welcher an den Seiten eine kleine Menge olivengrüner Schlacke hatte, dessen krystallinische Bruchflächen aber nicht so groß als bei den vorhergehenden Versuchen waren. Dieses Eisen ließ sich eben so wie das vorige bearbeiten, war aber unbrauchbar, nachdem es der Schweißhitze ausgesetzt worden.

Ein halbes Pfund von demselben Ketteneisen wurde für sich geschmolzen und zu einem flachen Korn ausgegossen; die Schmelzung war vollkommen. Es zerbrach mit einem sehr krystallinischen Bruch und verhielt sich in jeder Hinsicht eben so wie die vorigen Proben.

Es wurden auch noch Versuche mit $^3/_4$ und mit 1 Pfd. von demselben Ketteneisen angestellt, aber das geschmolzene Eisen drang durch die Tiegel und fiel auf die Roststäbe des Ofens. Bei der Untersuchung des von den Stäben genommenen verbrannten Eisens verhielt sich dasselbe eben so wie das vorhergehende. Man erhielt nur ein Korn von $^1/_2$ Pfund,

da das flüssige Eisen durch die Tiegelwände drang; die bei diesen Versuchen angewendeten Tiegel bestanden aus Cornischem Thon, waren etwa 3 Zoll hoch und es wurden thönerne Deckel auf sie lutirt.

Geschmolzenes Stabeisen direct aus Erz dargestellt. — Versuch Nr. 1 mit Waleser Erz; nachstehende Verhältnisse wurden angewendet:

Erz	2500
Kalkstein	450
Anthracit	360
	3310

Gewicht des Korns 1241 Grains. Die Schlacke war dunkelgrün, und das Korn ganz fest; es verhielt sich beim Bearbeiten als zäh und so weich wie Blei. Machte man aber dieses Eisen warm, so riß und brach es wie Kupfer, und wollte keine höhere Temperatur annehmen. Dieses Korn enthielt kein Silicium, aber 0,29 Proc. Phosphor. Die Analyse des dabei angewendeten gerösteten Erzes ergab:

Kieselerde	8,38
Thonerde	5,79
Eisenoxyd	76,61
Manganoxyd	1,21
Kalk	3,13
Bittererde	3,96
Phosphorsäure	0,57
Kali	0,87
Schwefel	0,06
	100,58

Beim Versuch Nr. 2 war die Beschickung folgende:

Erz	2500
Kalkstein	460
Anthracit	375
	3335

Gewicht des Korns 1311 Grains. Die Schlacke war etwas lichter von Farbe als die vorhergehende; das Korn hatte eine kleine Vertiefung in der Mitte; ausgestreckt konnte das Eisen keine Schweißhitze vertragen, sondern zerbrach in viele Stücke wie Kupfer.

Versuch Nr. 3, mit:

Erz	2500
Kalkstein	460
Anthracit	390
	3350

Gewicht des Korns 1333,5 Grains. Die Schlacke war hell olivengrün, mit einigen gewundenen, schwarzen Linien. Das Korn zerbrach

wie Gußstahl; die eine Hälfte desselben konnte keine Hitze aushalten, während sich die andere zu einem kleinen Meißel verarbeiten ließ; durch Abschrecken gehärtet, zerbrach derselbe mit ziemlich dichtem Bruch.

Versuch Nr. 4, mit Rotheisenstein von dem Lynmouth Cornham Ford Gange; derselbe bestand aus:

Kieselerde	1,01
Eisenoxyd	98,41
Thonerde	Spuren
Manganoxyd	0,29
Bittererde	0,16
Phosphorsäure	0,12
Feuchtigkeit	0,13
Kupferoxyd	0,04
	100,16

Benutzte Beschickung:

Erz	2500
Schieferthon	160
Kalkstein	260
Anthracit	430
	3350

Die Schlacke war dunkelgrün; das Eisen war sehr zäh und weich, zeigte aber in der Hitze ein ähnliches Verhalten wie bei den Versuchen Nr. 1 und 2. Der benutzte Anthracit kam von Glyn Neath, war von der besten Beschaffenheit und nahezu frei von Schwefel. Als Beweis, daß er keinen Einfluß auf die Beschaffenheit des Eisens hatte, bemerke ich, daß mit dem Cornham Ford-Erz große Quantitäten sehr gut schweißenden Gußstahls bereitet werden, indem man diesen Anthracit als Reductionsmittel anwendet.

Es wurde ein Versuch mit einer geringen Menge Manganhyperoxyd angestellt, welches einem halben Pfund des Ketteneisens zugesetzt wurde, nebst ein wenig Schieferthon und Kalk zur Schlackenbildung und etwas Kohle, die aber zur vollständigen Reduction des Oxydes nicht hinreichte. Das Eisen war dem bei anderen Versuchen erhaltenen ähnlich, verhielt sich aber in der Schweißhitze etwas besser.

Man stellte auch Versuche mit Drehspänen von dem besten Ketten- oder Bolzeneisen an, die mit feinem Sande von zerstoßenem Conglomerat beschickt wurden; man wollte dadurch nämlich ermitteln, ob das Eisen Silicium von dem Tiegel aufnimmt. Es wurden 2 Unzen feine Eisenfeilspäne und 2 Unzen Sand genau mit einander gemengt und zwei oder drei Stunden einer hinlänglich hohen Temperatur ausgesetzt, um das Stabeisen zu schmelzen. Die Drehspäne waren dann zu kleinen Körnern

von verschiedener Größe geschmolzen, während der Sand zu harten Massen zusammen gefrittet war, besonders am Boden. Man löste die Körner in Salzsäure auf, entdeckte aber kein Silicium; sie ließen sich unter dem Hammer leicht zu dünnen Plättchen ausstrecken.

Ein anderer Versuch wurde mit einem Gemenge von Eisenfeilspänen, Sand und Kohle angestellt; hiebei wurde die Kieselerde reducirt und mit dem Eisen vereinigt, welches zu harten, spröden Körnern geschmolzen war, die 1 bis 2 Proc. Silicium enthielten (die bei der Analyse ausgeschiedene Kieselerde enthielt etwas Eisen).

Die Eigenschaft, in der Schweißhitze unbrauchbar zu werden, ist nach vorstehenden Versuchen ein besonderes Kennzeichen des geschmolzenen Stabeisens. Direct aus Erzen dargestelltes Stabeisen ist offenbar noch schlechter, als das aus Blech geschmolzene, da es in hoher Temperatur in Stücke zerbricht.

LIX.

Verfahren zum Versilbern thierischer, vegetabilischer und mineralischer Gegenstände; von Joh. Philipp Becker zu Paris.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Januar 1858, S. 69.

Versilberungsflüssigkeit. — Man bereitet zuerst eine Auflösung von 2 Gewichtstheilen gebranntem Kalk, 5 Theilen Trauben- oder Milchzucker und 2 Theilen Traubensäure (welche durch Gallussäure ersetzt werden kann), in 550 Theilen destillirtem Wasser. Das Ganze wird dann filtrirt und in luftdicht verschlossenen Flaschen zum Gebrauch aufbewahrt. Wenn man hinreichende Zeit verstreichen lassen kann, sind die erwähnten Säuren entbehrlich, denn man braucht nur abzuwarten bis der Aetzkalk und der Trauben- oder Milchzucker von dem destillirten Wasser aufgelöst wurden. Diese Lösung bildet die Flüssigkeit Nr. 1.

Dann bereitet man die Flüssigkeit Nr. 2, indem man 20 Theile salpetersaures Silber in 20 Theilen flüssigem Aetzammoniak auflöst, und die Lösung hernach mit 650 Theilen destillirtem Wasser verdünnt.

Behufs der Anwendung mischt man die beiden Flüssigkeiten zu gleichen Raumtheilen, schüttelt das Ganze gehörig, damit eine innige Vermischung erfolgt, und filtrirt es dann. — Da aber das käufliche Aetzammoniak nicht

immer die gleiche Stärke hat, so läßt sich die geeignete Menge desselben besser auf die Art treffen, daß man das salpetersaure Silber der Flüssigkeit Nr. 2 zuerst in dem destillirten Wasser auflöst, dann diese Lösung mit der Flüssigkeit Nr. 1 mischt und hernach so viel Ammoniakflüssigkeit zusetzt, als erforderlich ist um die Mischung ganz klar zu machen. Man darf jedoch von dem Ammoniak nicht zu viel zusetzen, weil das überschüssige freie Ammoniak die Fällung des Silbers verhindert; sollte man diesen Fehler gemacht haben, so muß man ihn durch Neutralisation der Flüssigkeit mittelst Silberlösung verbessern. [42]

Versilbern der Faserstoffe. — Seide, Wolle, Haar, Leinen, Baumwolle und andere Faserstoffe werden am besten auf folgende Weise zum Versilbern vorbereitet. Man reinigt sie zuerst vollständig durch Waschen; dann taucht man sie kurze Zeit in eine gesättigte Auflösung von Gallussäure in destillirtem Wasser und läßt sie abtropfen; hierauf taucht man sie eine Secunde lang in eine Auflösung von 20 Thln. salpetersaurem Silber in 1000 Thln. destillirtem Wasser, und läßt sie wieder abtropfen. Dieses abwechselnde Eintauchen derselben in die beiden Flüssigkeiten und Abtropfenlassen wird fortgesetzt, bis das geschwärzte Ansehen des Stoffes verschwunden und durch eine helle Silberfarbe ersetzt ist, worauf sie in die oben erwähnte gemischte Flüssigkeit bis zur vollständigen Versilberung getaucht werden; hernach muß man sie in einer Lösung von Weinstein in Wasser weißsieden, und endlich waschen und trocknen.

Versilbern anderer Gegenstände. — Bein, Horn, Holz, Stroh, Wachs, Tuch, Leder, Papier, Elfenbein, Fischbein, Stein und andere Artikel werden auf dieselbe Weise vorbereitet, mit dem Unterschied, daß man sie statt des Eintauchens mit den Lösungen von Gallussäure und salpetersaurem Silber abwechselnd überpinseln kann.

Bei einigen dieser Artikel kann man statt der Gallussäure sehr verdünnte Phosphorsäure anwenden. Flache Gegenstände, wie Leder, Wachs, Tuch ꝛc. kann man horizontal legen und die gemischte Versilberungsflüssigkeit über sie gießen, um sie dann mit Tripel abzureiben.

Auf Leder, welches mit Sumach gegerbt ist, läßt sich statt des salpetersauren Silbers vortheilhaft Chlorsilber anwenden, welches mit einigen Tropfen Rosmarinöl gemischt ist. Stukatur-Arbeiten und irdene Waaren behandelt man auf dieselbe Weise, nachdem man sie mit Stearin oder

---

[42] Die Versilberungsflüssigkeit des Erfinders ist dieselbe, welche Hr. Dr. Julius Löwe in Frankfurt a. M. im J. 1856 empfohlen hat; man s. polytechn. Journal Bd. CXL S. 204. A. d. Red.

Firniß überzogen, und, wenn sie sehr porös sind, mit Flußsäure oder Schwefelsäure abgewaschen hat.

Um Glas, Krystall und Porzellan zu versilbern, wird der Gegenstand zuerst mit destillirtem Wasser und Weingeist vollkommen gereinigt, und hernach mit der gemischten Versilberungsflüssigkeit behandelt. Hohle Gefäße können mit derselben gefüllt werden; flache Gegenstände legt man horizontal und gießt die Flüssigkeit über sie. Letztere, z. B. Glasplatten für Spiegel, kann man, je zwei auf einander gelegt (und am Rande durch einen Kitt gegen das Eindringen von Flüssigkeit verwahrt), senkrecht in Gehäuse welche mit Gutta-percha gefuttert sind, stellen, so daß ihre zu versilbernde Rückseite frei bleibt und mit der Flüssigkeit in Berührung kommen kann; nachdem die Glastafeln so angeordnet sind, füllt man das Gehäuse mit der gemischten Versilberungsflüssigkeit. Die Fällung des Silbers wird beiläufig nach fünfzehn Minuten beginnen und nach einigen Stunden beendigt seyn. Die versilberten Seiten werden dann in destillirtem Wasser gewaschen, an der Luft oder durch Erwärmen getrocknet, und hierauf mit Firniß überzogen.

Das Versilbern läßt sich beschleunigen, so daß es etwa in einer halben Stunde beendigt ist, dadurch daß man die Temperatur (wenn es die Art der Gegenstände gestattet) auf 70° Reaumur erhöht.

Metall, welches versilbert werden soll, muß man zuerst mit verdünnter Salpetersäure reinigen, dann mit einem Gemenge von Cyankalium und Silberpulver reiben, mit Wasser waschen, und hierauf abwechselnd in die Flüssigkeiten Nr. 1 und Nr. 2 tauchen, bis das Metall hinreichend versilbert ist. Eisen muß man nach dem Beizen zuerst in eine Auflösung von Kupfervitriol tauchen. — Patentirt in England am 6. Mai 1857.

LX.

Ueber die Firirung von Schwefelmetallen im Baumwolldruck; von Dr. H. Sacc in Wesserlingen.

Aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1857, Bd. II S. 175.

Die Anzahl der im Zeugdruck gebrauchten Metallfarben ist so gering, daß Aufforderung genug vorhanden ist, sich um neue umzusehen, denn die Mode verlangt täglich mehrfarbigere Muster und mehr Effecte im Colorit.

Eisenoxydhydrat, Manganbister, Chromoxyd, chromsaures Bleioxyd, Ultramarinblau und -grün, Schweinfurter Grün, Kupfereisengrün, Arsen-

sulfid und Antimonsulfid sind wohl sämmtliche Mineralfarben, die sich im Calicodruck in Anwendung finden. Ihr Verbrauch ist aber darum sehr eingeschränkt, weil sie theils sich schwer fixiren lassen, theils unschöne Nüancen geben; darum sind das Rothgelb, das Meergrün aus Chromoxyd und die mit Eiweiß befestigten Farben fast die einzigen aus der genannten Gruppe, die man noch braucht. Wegen des Umstandes, daß die meisten dieser Farben schwer fixirbar sind, wurden die nachfolgenden Versuche vorgenommen, um Metallfarben auf den Zeugen durch das Mittel eines Dampfstromes zu befestigen.

Viele Bemühungen, solide farbige Schwefelmetalle von charakteristischen und schönen Nüancen auf der Faser zu befestigen, zeigten sich als vergeblich, befriedigende Resultate aber wurden auf dem Wege erhalten, daß man die unterschwefligsauren Salze von solchen Schwermetallen darstellte, deren Schwefelverbindungen von schwachen Säuren nicht angegriffen werden: so das Cadmium-, Nickel-, Kupfer-, Blei- und Queckfilbersulfid. Das Wismuthsulfid, Zinnsulfür und Sulfid und Antimonsulfid eigneten sich nicht zu diesem Verfahren, weil die löslichen Salze dieser Metalle sich augenblicklich zersetzen, sobald sie mit unterschwefligsaurem Alkali zusammenkommen und sich in Form von gänzlich unlöslichen Sulfiden niederschlagen.

Es ist nöthig, daß das Metallsulfid sich auf dem Stoff selbst bilde, daß es daher in Form eines unterschwefligsauren Salzes in löslichem Zustande oder wenigstens suspendirt angewandt werde; sind die Mischungen daher zu lange gestanden, so sind sie, weil das Schwefelmetall dann schon fertig gebildet ist, untauglich geworden. Nach langem Probiren ergaben sich folgende Verhältnisse zwischen dem Metallsalz und dem unterschwefligsauren Natron als die besten.

Vorher ist zu bemerken, daß die Gummilösung eine Stärke von 1 Kilogramm Gummi in 1 Liter Wasser entspricht, und daß die Lösung von unterschwefligsaurem Natron 200 Gramme festes Salz im Liter enthält.

Cadmiumgelb. ¼ Liter Gummilösung wird mit 40 Gramen Cadmiumchlorid erhitzt und der Lösung ¼ Liter unterschwefligsaures Natron zugesetzt, die Mischung aufgedruckt, gedämpft und gewaschen. Ein sehr schönes, solides, leider aber etwas theures Gelb, das auch im Krappbad sich wenig verändert.

Kupfergrün. ¼ Liter Gummilösung mit 25 Gram. Kupfervitriol gemischt und in der Wärme letzterer gelöst, dann zugefügt ¼ Liter Lösung von unterschwefligsaurem Natron. Dieses Grün ist sehr schön, läßt sich ohne eine Veränderung zu erleiden ins Krappbad bringen, ist sehr

gleichmäßig (auf weißem Boden wird besser mit Leiogomme als mit Gummi verdickt), allein es hat die Unannehmlichkeit, daß es bei warmem Wetter aufgedruckt schnell verliert.

Nickelgrau, aus ¼ Liter Gummilösung, 25 Gram. Nickelchlorür und ¼ Liter schwefligsaurem Natron.

Bleigrau, aus ¼ Liter Gummilösung, 25 Gram. salpetersaurem Bleioxyd oder 50 Grammen Bleizucker in ¼ Liter unterschwefligsaurem Natron. Diese Grau lassen sich ebenfalls in die Krappflotte bringen, ohne zu leiden, das Nickelgrau wird etwas lilafarben dadurch.

Queckfilbergrau. ¼ Liter Gummilösung, 10 Gram. Queckfilberchlorid, ¼ Liter schwefligsaures Natron; oder um Queckfilberchlorosulfid zu bilden, anstatt 10 Gram. Queckfilberchlorid 50 Gram. dieses Salzes.

Diese letzteren Farben sind sehr solid, aber nicht leicht darzustellen. Die Versuche werden weiter fortgesetzt werden, das Mitgetheilte möchte wohl auch jetzt schon die Beachtung von Chemikern und Technikern verdienen.[43]

LXI.

Zur Theorie der Bierbrauerei; von G. E. Habich, Techniker und Brauereibesitzer in Roxbury bei Boston.

Sieht man sich in der technischen Literatur um nach den chemischen Grundlagen der

Malzbereitung,

so stößt man aller Orten auf Widersprüche. Man kann nicht umhin, eine Reihe von Fragen aufzuwerfen, deren Beantwortung für die chemischen Vorgänge der Bierwürze-Bereitung nothwendig ist. Es ist nicht möglich, aus den schätzbaren Werken von Balling Otto, Ure u. A. das Material so vollständig und unbestritten zu schöpfen, wie es die bündige Beantwortung dieser Fragen erheischt.

---

[43] Hr. Dr. Sace hat uns mit der obigen Mittheilung Muster auf Möbel (Krappmanier) zugesandt, die an Gleichmäßigkeit und Tiefe der Töne nichts zu wünschen lassen. Prof. Bolley.

Das hat mich denn angetrieben, durch eigene Versuche die Lücken zu ergänzen. Ist das Resultat meiner Arbeiten auch noch nicht allen Anforderungen genügend, so wird man es wenigstens als einen Beitrag zur Fortentwickelung der Theorie der Bierbrauerei gelten lassen müssen. Daß ich mich lediglich an qualitative Feststellungen hielt, möge man mit der Mangelhaftigkeit des mir zu Gebote stehenden Apparates, der hier — in dem „Athen" der nordamerikanischen Freistaaten — nicht besser zu bekommen war, entschuldigen. Andere und bessere Kräfte werden, wie ich wohl hoffen darf, den Faden da aufnehmen, wo ich ihn abreißen mußte.

Bekanntlich fehlt es uns namentlich an vergleichenden quantitativen Analysen von rohem und gemalztem Getreide, um aus deren Ergebniß die durch das Malzen hervorgerufene Umwandlung zu entziffern. Alles, was uns darin zu Gebote steht, beschränkt sich auf die Arbeit Saussure's, der den Weizen vor und nach dem Malzen untersuchte. Er fand, daß durch das Malzen der Gehalt an Zucker und Gummi gesteigert, dagegen die Stärkmehl- und Kleber-Mengen vermindert waren. Daß man das Auftreten des Diastas mit der Abnahme des Klebergehalts in Verbindung gebracht hat, war natürlich. Aber welcher Bestandtheil des Klebers war es denn, der hierzu geopfert wurde? So mußte ich mich fragen, da doch der alte Begriff „Kleber" gar zu elastisch war, um hier noch benutzt werden zu können. War also der Pflanzenleim oder das Pflanzenfibrin verloren gegangen?

Um darüber ins Klare zu kommen, habe ich mich kurzer Hand an die ungehopften Würzen gehalten. Bierwürzen enthalten bekanntlich freie Phosphorsäure, und in dieser Säure ist sowohl das Fibrin als der Leim auflöslich. Waren also beide Kleberbestandtheile noch vorhanden, so konnte man mit Sicherheit annehmen, beide auch in der Würze wieder zu finden. Eine solche Würze nun verhält sich folgendermaßen.

Die glanzhelle Würze trübt sich beim Erkalten. Tröpfelt man ein wenig Aetzammoniak hinzu, so ist die Trübung sofort bedeutend und es setzt sich nach einigen Minuten ein schwerer lilafarbiger Niederschlag zu Boden, über welchem die Flüssigkeit krystallklar, aber mit etwas erhöhter Farbe erscheint. An den Wandungen des Glases setzt sich der krystallinische Niederschlag an den Stellen ab, welche ihm durch Reiben mit einem Glasstab angewiesen werden — eine Eigenthümlichkeit des phosphorsauren Talkerde-Ammoniaks. Ward das Ammoniak im Ueberschuß angewendet, so löst sich der färbende Bestandtheil auf und es lagert sich das obenerwähnte Doppelsalz als weißes krystallinisches Pulver am Boden ab.

Nimmt man statt des Aetzammoniaks eine Lösung von zweifach-kohlensaurem Natron, so entsteht ebenfalls eine Trübung; die Ausscheidung des lilafarbnen Niederschlags erfolgt aber langsamer, derselbe bleibt flockig und besteht aus phosphorsaurer Talkerde und dem unbekannten färbenden Bestandtheil.

Wird der mit Ammoniak erhaltene Niederschlag ausgewaschen und mit Weingeist in der Kälte behandelt, so löst sich ein großer Theil desselben (Pflanzenleim) und es bleibt phosphorsaures Talkerde-Ammoniak, gemengt mit wenig Pflanzenfibrin, im Rückstande. Die weitaus überwiegende Quantität von Pflanzenleim weist zur Genüge darauf hin, daß es das Pflanzenfibrin war, welches beim Keimproceß den Stoff zur Bildung des Diastas lieferte. Die Zusammensetzung des Pflanzenfibrins, welches Phosphor als wesentlichen Bestandtheil enthält, erklärt dann auch das Auftreten freier Phosphorsäure im gekeimten Korn und in Folge dessen in den Malzwürzen.

Die in dem Malze enthaltene freie Phosphorsäure reicht aber nicht aus zur Lösung des vorhandenen Pflanzenleims. Ein großer Theil desselben löst sich in dem heißen Wasser, — und zwar um so mehr, je höher die Temperatur beim Abläutern ist. Diese Mengen scheiden sich beim Erkalten aus und veranlassen die bedeutende Trübung selbst der glanzhellen Würzen. Ich komme auf dieses Capitel weiter unten zurück.

Welches nun der chemische Proceß ist, durch den sich die Bestandtheile des Pflanzenfibrins zu Diastas gruppiren, das würde der würdige Gegenstand einer mit mancherlei Schwierigkeiten verknüpften Arbeit seyn, zu der ich gern anregen möchte. Es würde dadurch eine sehr fühlbare Lücke der Gährungschemie ausgefüllt werden. Heutzutage begegnen wir in den dahin gehörigen wissenschaftlichen Werken sogar über die qualitative Zusammensetzung des Diastas noch Widersprüchen, — im „technischen Wörterbuche von Karmarsch und Heeren" wird dasselbe ausdrücklich eine stickstofffreie Substanz genannt (Bd. I S. 542), während es doch im Allgemeinen als stickstoffhaltig gilt!

Die augenfällige Veränderung, welche das Korn durch das Keimen erleidet, findet in dem Verschwinden des Pflanzenfibrins ihre Begründung. Der feste Zusammenhang des ungemalzten Gerstenkorns, gegenüber dem kreideartigen Malzkorn, beruht in dem Gehalt an Pflanzenfibrin.

Ich will bei der Gelegenheit auf eine höchst interessante Thatsache hinweisen, die mir durch einen Artikel (des Dr. James Stark in Edinburgh)

in der Encyclopaedia britannica bekannt wurde. Man malzt in Schottland bekanntlich bei sehr niedriger Temperatur und läßt den Blattkeim bis nahe zum andern Ende des Korns fortschreiten, ehe das Wachsen unterbrochen wird. Die Temperatur der Malzhaufen wird auf 55° Fahr. (10¼° R.) gehalten, und so dauert der Keimproceß 16 bis 20 Tage! Hat der Blattkeim die erwähnte Länge erreicht, so ist das Korn so aufgelockert, daß es beim Druck zwischen den Fingern zu Mehl zerbröckelt, — man hat diese Probe in Schottland „the free" genannt. Bemerkenswerth ist es nun, daß derselbe Zustand des Korns auch schon am 9ten oder 10ten Tage, nachdem es die Weiche verlassen hat, vorkommt, — man nennt das „the first free." Unterbricht man das Wachsen in diesem Stadium, so liefert das erhaltene Malz ebenwohl ein gutes Bier. Läßt man aber den Keimproceß *fortschreiten*, so wird das Korn alsbald wieder *hart*, und das in diesem Zustande getrocknete Malz würde zur Brauerei *weniger* gut seyn. Erst bei weiter fortgesetztem Keimen stellt sich abermals „the free" ein (the second free) und bezeichnet den Schluß der Operation. — So viel mir bekannt, hat man in Deutschland ähnliche Beobachtungen noch nicht gemacht. Jedenfalls verdient der chemische Proceß in den verschiedenen Stadien eine genauere Untersuchung, zu welcher mir die Zeit noch nicht vergönnt war.

Wenden wir uns ferner zur

Würzebereitung,

so begegnen wir einigen sehr wichtigen Irrthümern. Da hat man z. B. den Unterschied zwischen den sogenannten *trockenen* und den *vollmundigen* (substantiösen) Bieren durch einen geringern oder größern Gehalt an *Dextringummi* begründen wollen. Man hat namentlich die Ansicht aufgestellt, als führe das Dickmaischkochen deßhalb zu vollmundigeren Bieren, weil ein großer Theil des Diastas *zerstört* werde und die Verzuckerung also nur eine *unvollständige* seyn könne. Oder man hat gesagt, es sey ein Rückstand von zwar gährungsfähigem, aber noch *unvergohrenem* Malzextract, was manchen Bieren diesen „substantiösen" Charakter aufpräge.

Meine Erfahrungen haben mich zu einer andern Ansicht über den Grund dieses wesentlichen Unterschiedes der Biere gedrängt. Jedermann wird sich leicht überzeugen, daß der *Gehalt an Pflanzenleim in den Bieren, je nach der befolgten Methode der Würzebereitung, außerordentlich verschieden* ist. Es ist mir noch kein Bier vorgekommen, welches — auch *im vorgerücktesten Vergährungsgrade* — *frei* von Pflanzenleim gewesen wäre, — eine

Gerbsäure-Auflösung ist dabei der sicherste Wegweiser, nachdem man sich durch Jodtinctur von der Abwesenheit des (durch Gerbsäure ebenwohl fällbaren) Dextrins überzeugt hat. Man wird bei solchen Untersuchungen alsbald die Ueberzeugung gewinnen, daß die zunehmende Vollmundigkeit der Biere gleichen Schritt hält mit dem zunehmenden Gehalt an Pflanzenleim. Man wird sich ferner überzeugen, daß der Gehalt an Dextrin und Dextringummi bei einer regelrecht bereiteten Würze fast stets = 0 ist, und daß die Biere trotz alledem so substantiös seyn können, wie irgend eines. Man wird endlich auch sich der praktischen Consequenz nicht erwehren können, daß man durch sorgsames Reguliren des Pflanzenleim-Gehaltes im Stande seyn wird, allen Anforderungen der souveränen Biertrinker, welche in letzter Instanz doch allein maaßgebend sind für den Bierbrauer, Genüge zu leisten.

Wodurch nun soll dieses Reguliren bewerkstelligt werden? — Da kommen wir denn zu den verschiedenen Ansichten

über die Wirkung des Hopfens.

Wollen wir uns hierüber in diversen technischen Werken Raths erholen, so erhalten wir folgendes Resumé.

Balling führt uns als wesentliche Bestandtheile des Hopfens auf: Hopfenöl, Hopfenbitter und Hopfenharz, — erst bei einer andern Gelegenheit (Bd. II S. 144 f. Gährungschemie) erwähnt er auch des Gerbsäure-Gehalts, welcher aber (S. 149 und 150) möglicherweise schädlich werden könne.

Erwägt man nun, daß beim gewöhnlichen Kesselbrauen sämmtliches Hopfenöl verjagt werden muß, und daß das Hopfenöl dem Biere nach der Hauptgährung zugesetzt, nur die Nachgährung verzögert (nach meinen Erfahrungen Wochenlang!), — erwägt man ferner, daß das Hopfenöl eine ungemein zersetzbare Substanz ist, welche nach der Destillation im Großen (als Hopfenwasser) nicht 24 Stunden lang das ursprüngliche Aroma des Hopfens bewahrt und dem Biere einen ganz fremdartigen Charakter aufstempelt: so dürfen wir getrost das Hopfenöl den in technischer Beziehung minder wichtigen Bestandtheilen zurechnen.

Ziehen wir das Hopfenbitter in Betracht, so ist das natürlich reine Geschmacksache der Consumenten, welche in der Regel ein zu bitteres Bier nicht lieben. Zudem steht es dahin, ob man nicht angenehmere Bitterstoffe wählen könnte.

Das Hopfenharz anlangend, so habe ich gefunden, daß es von den Würzen auch ohne die Vermittelung des Hopfenöls aufgenommen

wird, — während Balling dem Hopfenöl einige Nützlichkeit als Harzlösungsmittel vindiciren will. In meinem neu construirten Dampfbrauapparat lasse ich den Hopfen so lange von Wasserdämpfen durchströmen, bis das Wasser geruchlos abfließt. Ich benutze das erhaltene aromatische Hopfenwasser nicht, aber ich befolge diese Praxis, weil die Würzedämpfe zum Einmaischen direct benutzt werden und eine etwaige Beimengung von Hopfenöl die Verzuckerung beim Einmaischen zu verzögern scheint — Gewißheit habe ich darüber noch nicht. Der so durch Dämpfe aufgeschlossene, ölfreie Hopfen wird nun von einer siedendheißen Würze durchströmt und wie Thee extrahirt. Die in den Kessel abziehende Würze enthält stets eine große Menge Hopfenharz gelöst, welches sich bei der Kräusengährung ausscheidet. Daß nicht rückständige Hopfenölmengen die Lösung des Harzes herbeigeführt haben konnten, geht wohl aus einem Versuche hervor, wobei die gehopfte Würze bei einem Ueberdruck von $\frac{1}{5}$ Atmosphäre vier Stunden lang im Sieden erhalten, dann auf ein Kühlschiff gebracht und bei 8° R. ganz hell in die Gährbütte abgelassen wurde, — dennoch fehlte den Kräusen die dunkle Harzkrone nicht. So mag denn dem Hopfenharze eine Einwirkung auf den Gährungsproceß nicht abgesprochen werden, — ist es ja doch für diese Operation nicht gleichgültig, ob sie bei Gegenwart von Weinsäure, Aepfelsäure, Milchsäure oder Essigsäure in Scene gesetzt wird. Warum soll nicht auch das Harz influiren können?

Den Gerbsäure-Gehalt des Hopfens hat Balling offenbar unterschätzt. Zumal ist an ein Umschlagen derselben in Gallusäure beim fertigen Biere gar nicht zu denken (a. a. O. S. 150). Auch stark gehopfte Würzen enthalten keine freie Gerbsäure, was eine einfache Reaction mit Eisensalzen nachweist. Alle Gerbsäure wird im Gegentheil zum Ausscheiden von Pflanzenleim verwendet. Aber — — dieser Gerbsäure-Gehalt ist bei weitem nicht ausreichend zur vollständigern Ausscheidung des Pflanzenleims bei beabsichtigter Darstellung eines feinen trocknen Bieres! Wir kommen darauf zurück.

Otto und Siemens in ihrem „Lehrbuch der rationellen Praxis ꝛc." sind hiebei wesentlich den Ansichten Balling's gefolgt. Den Gerbstoff aber respectiren sie (Seite 24) anscheinend mehr, weil er das Dextrin und das Mucin ausscheidet. Bedenkt man aber, daß eine gut bereitete Würze nie Dextrin enthält (ich suche täglich vergebens darnach), und daß das Mucin als ein ausgezeichneter Gährungsbeförderer (?) betrachtet wird, so sind wir auch hier um keinen Schritt weiter gekommen.

Von andern noch weniger bestimmt formulirten Ansichten können wir ganz abstrahiren. Es ist viel Wirrwarr darin und klingt doch z. B.

wahrlich wunderbar, wenn der Londoner Professor der Braukunde Tizard, der bekanntlich die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Würze möglichst erhalten will (für die Hefenbildung), den Hopfen bloß theeartig extrahirt, um die (so leicht lösliche!) Gerbsäure ja nicht in den Kreis der Bewegung zu ziehen!

Blicken wir noch einmal zurück auf die mitgetheilten Erfahrungen, so stellen sich folgende Consequenzen heraus. Für die trockenen Biere ist die Gerbsäure des Hopfens unzureichend, wenn nicht zugleich der bittere Geschmack derselben zu intensiv werden soll. Man wird also in diesem Falle die Gerbsäure aus anderm Material herbei holen müssen!

Erfahrung hat mich gelehrt, daß die weniger Pflanzenleim enthaltenden Würzen eine äußerst feste weiße Unterhefe geben und die Jungbiere sich rascher klären.

Daß die flüssige Ausscheidung der Verbindung von Gerbsäure und Leim im Braukessel zugleich Klärmittel ist für andere trübende Substanzen in der Würze, setze ich als bekannt voraus. Enthält der Hopfen nun keine Gerbsäure mehr, ist dieselbe — wie beim alten Hopfen — in Gallussäure übergegangen, so bekommt man eine trübere und gallussaure Würze. Und so bringt alter Hopfen nicht nur keinen Nutzen, sondern unter allen Umständen Schaden.

Nach diesen Erläuterungen wird man fragen, ob denn eine vollständige Ausscheidung des Pflanzenleims erforderlich sey, um gutes Bier zu produciren. Die Praxis liefert darauf folgende Antwort.

Wenn ein Bier seine Vergährungsstadien ganz durchlaufen hat und in jener unliebsamen Periode des Matronenalters angelangt ist, so beginnt auch sofort eine Zersetzung des bis dahin unveränderten Pflanzenleims.

Wollte man nun aber diesen Leim gänzlich beseitigen, so würde das durch Gerbsäure nicht zu ermöglichen seyn, weil der in Phosphorsäure gelöste Leim durch Gerbsäure nur zum Theil zersetzt wird. Die mit einem Uebermaaß von Gerbsäure versetzte Auflösung von Pflanzenleim in Phosphorsäure filtrirt und mit ein wenig Alkali versetzt, läßt wieder jenen lilafarbigen Niederschlag fallen.

Mit der so weit fortschreitenden Beseitigung des Pflanzenleims aber verliert das Endproduct immer mehr den Biercharakter, und es ist der Getränkefabrication damit ein ungeheures Feld geöffnet zum versuchsweisen Recognosciren. Die Resultate, welche ich bereits erhalten habe, sind außerordentlich befriedigend, und meine Praxis ist dermalen die, daß keine Würze mit dem Quantum Pflanzenleim, welches von den Braumaterialien

geliefert wurde, in die Gährbottiche kommt, — alle werden zuvor stark entleimt.

Wenden wir uns nun zu der

Gährung,

so documentirt sich der größere oder geringere Gehalt an Pflanzenleim in den Würzen hauptsächlich durch die langsamere oder schnellere Klärung der Biere auf den Lagerfässern. Der Pflanzenleim kann in dem Bier in zwei Formen enthalten seyn, einmal als phosphorsaurer Leim gelöst, und dann als im Wasser aufgequollene Substanz suspendirt. Die letztere Form ist es nun, welche die Klärung der Biere so häufig erschwert, indem die gelinde Gasentwickelung bei der fortwährenden Gährung auf den Lagerfässern diese Leimpartikelchen schwebend erhält oder beim Anzapfen eines gespundeten Fasses wieder empor treibt. Diesem gefährlichen Umhertreiben des Pflanzenleims kann nur auf zwei Wegen vorgebeugt werden: — entweder man läßt die Würzen sehr gut auf dem Kühlschiffe ablagern und vermeidet beim Ablassen jedes Aufrühren des Kühlgelägers (welches neben geronnenem Eiweißstoff und gerbsaurem Pflanzenleim auch unsern aufgequollenen Leim enthält), oder aber man schreitet zu einer Filtration. Letzteres ist bei Anwendung von Refrigeratoren (für den Betrieb im Sommer) ganz unvermeidlich und kann mit einer Eiskühlung verbunden werden, wenn es die Temperatur des Gährkellers erheischt.

Was den phosphorsauren Pflanzenleim anlangt, so darf ich nach meinen Erfahrungen nicht annehmen, daß er zur Hefenbildung irgend etwas beitrage, — wenigstens erforderten die klare Bierwürze und das filtrirte Bier nach der Hauptgährung nahezu dieselben Volumina einer Gerbsäurelösung zur vollständigen Ausfällung.

Da nun von den übrigen stickstoffhaltigen Malzbestandtheilen auch der Eiweißstoff vollständig ausgeschieden ist (zumal in meinem Apparat, wo die Würzen unter Druck, also bei höherer Temperatur, sieden), so kann nur das durch das Sieden veränderte Diastas den Stoff zur Bildung neuer Hefe liefern. Dadurch erklärt sich denn auch die bekannte Thatsache, daß ein Zusatz von Malzmehl oder ein kalter Malzauszug die Vergährungsfähigkeit einer Würze bedeutend steigern, was eine äquivalente Vermehrung der Hefe im Gefolge hat. Weder Leim noch Eiweißzusatz bewirken ein Gleiches.

Ob, bei Mitanwendung rohen Getreides, das in demselben enthaltene Mucin zur Hefenbildung etwas beitragen könne, will ich derzeit dahin

gestellt seyn lassen. Die Resultate der vorhandenen Versuche sind noch nicht bündig genug, um die Sache zu entscheiden. Zieht man aber in Erwägung, daß Biere aus Gerstenmalz und Gerste (also derselben Getreideart) stets einen geringern Vergährungsgrad zeigen, als reine Gerstenmalzbiere, so erscheint die Mitwirkung des Mucins sehr zweifelhaft.

Schließlich muß ich auch noch über die herrschende Ansicht, nach welcher die gegohrenen Getränke Alkohol im freien Zustande enthalten sollen, Einiges erwähnen. Gegen diese Ansicht sprechen folgende Thatsachen.

Nehmen wir ein Bier von 3 Proc. Alkoholgehalt und bringen dasselbe durch Zusatz vom reinsten Alkohol auf 4 Proc. Nehmen wir ferner eine Bierwürze von etwa 14 Proc. Extractgehalt und lassen sie vergähren und lagern, bis die Attenuation ebenfalls einem Alkoholgehalt von 4 Proc. entspricht. Zwischen beiden Producten ist und bleibt ein so himmelweiter Unterschied (der sich wesentlich durch den Geruch und Geschmack des freien Alkohols herausstellt), daß man sich doch wohl genöthigt sehen wird, die erwähnte Ansicht zu quittiren.

Ferner erscheint es wohl als ein ziemlich entscheidender Umstand, daß ein Bier und eine Alkohol haltende Flüssigkeit von gleichem spirituosem Gehalt sich sehr verschieden zeigen in ihrem Verhalten zum Dextringummi. Bier (Wein ꝛc.) lösen es in großer Menge, — verdünnter Branntwein dagegen nimmt nur geringe Quantitäten auf.

Die Ansicht, daß der Alkohol in den gegohrenen Getränken mit einer stickstoffhaltigen Substanz verbunden sey, ist bekanntlich schon vor etwa 30 Jahren von Meißner aufgestellt und durch gute Gründe gestützt worden. Es fehlte nur der Nachweis eines constanten Verhältnisses zwischen dem Stickstoffgehalt und dem Alkoholgehalt eines Gährungsproductes, welches frei ist von Pflanzenleim, Eiweißstoff ꝛc. Zu dieser für die gesammte Gährungschemie höchst wichtigen Arbeit habe ich meinen Freund Dr. Dornbach, Assistent am chemischen Laboratorium in Cambridge, veranlaßt, nachdem es gelungen war, ein zu solchen Feststellungen geeignetes Gährungsproduct herzustellen.

Döbereiner hat längst die Ammoniakentwickelung beim Kochen von gegohrenen Flüssigkeiten mit Aetzkali beobachtet. Daß solches als Ammoniak darin enthalten gewesen sey (wie Döbereiner glaubt), geht daraus natürlich nicht hervor. Es erscheint diese Annahme sogar durchaus unzulässig, wenn man die freie Phosphorsäure der Biere in Erwägung zieht. Konnte sich irgendwie ein Ammoniaksalz bilden, so war es phosphorsaures Ammoniak, entstand dieses aber wirklich, so schied es

sich ohne Zweifel mit der phosphorsauren Talkerde aus und die Flüssigkeit mußte wieder frei von Ammoniak seyn. Dr. Dornbach's Arbeit wird alle diese offenen Fragen ins Klare bringen und seiner Zeit im „polytechnischen Journal" publicirt werden.

LXII.

Verfahren, Wachs auf seine Reinheit zu untersuchen; von Professor v. Fehling.

Aus dem württembergischen Gewerbeblatt, 1857, Nr. 6.

Das Wachs wird bei seinem verhältnißmäßig hohen Preise bekanntlich häufig verfälscht; als betrügerische Zusätze dienen zuweilen Stärkmehl verschiedener Art, Gyps, Thon u. s. w. oder selbst nur Wasser. Die Gegenwart der festen Körper läßt sich natürlich leicht entdecken, es genügt, das Wachs in Terpenthinöl, Benzol oder einem andern passenden Mittel zu lösen, wobei dann die fremden Stoffe zurückbleiben. Auch Wasser, das oft dem Wachs beim Erkalten eingerührt wird, um sein Gewicht zu vermehren, scheidet sich ab beim Schmelzen des Wachses. Schwieriger zu erkennen ist die Verfälschung, wenn Körper zugesetzt wurden, die ihrer Natur und ihren Eigenschaften nach dem Wachs ähnlich sind, wie Fette oder Fettsäuren, Harz u. dgl.; solche Körper werden aber gerade deßhalb vorzugsweise dem Wachs beigemengt, namentlich Stearinsäure (Stearin des Handels), Talg und Harz, besonders Fichtenharz.

Man hat vielfache Methoden angegeben, die Gegenwart dieser Körper nachzuweisen; besonders auf Stearinsäure wird die Untersuchung mit kohlensaurem Alkali, mit Kalkwasser, mit Alkohol u. a. m. empfohlen. Da das reine Wachs einen Körper, die Cerotinsäure, enthält, welcher gegen die genannten Lösungsmittel ein ähnliches Verhalten zeigt, wie Stearinsäure, so ist es nach den bekannten Methoden nicht möglich, auch nur mit annähernder Sicherheit die Verfälschung mit letzterer Säure nachzuweisen, wenn deren Menge weniger als 10 Procent beträgt — eine Verfälschung, die bei vielen Verwendungen des Wachses noch erheblich genug ist. Die Stearinsäure unterscheidet sich jedoch von der Cerotinsäure des Wachses dadurch, daß sie aus der Lösung in kaltem Alkohol durch Zusatz von Wasser abgeschieden wird, während die Cerotinsäure sich wohl in heißem Alkohol löst, beim Erkalten aber so weit ausscheidet,

daß durch Zumischen von Wasser nicht viel mehr sich abscheidet. Kocht man daher reines Wachs 4 — 5 Minuten mit dem 20fachen Gewicht Alkohol und läßt die Flüssigkeit durch mehrstündiges Stehen vollständig erkalten, filtrirt dann ab und versetzt das klare Filtrat mit Wasser, so wird, wenn das Wachs rein war, die Flüssigkeit sich nur wenig trüben; enthielt das Wasser Stearinsäure, so scheidet diese sich bei Zusatz von Wasser in Flocken ab, so daß, wenn das Wachs auch nur 1 Proc. Stearinsäure enthielt, eine starke unverkennbare Trübung entsteht. Man wird daher bei Vergleichung mit reinem Wachs nie über die Gegenwart von Stearinsäure im Zweifel seyn, auch wenn seine Menge weniger als 1 Procent betrug. In gleicher Weise wie Stearinsäure läßt sich leicht die Gegenwart von Fichtenharz und Aehnlichem im Wachs bestimmen.

Etwas weniger einfach ist die Untersuchung von Wachs bei einer Beimengung von Talg, da dieses Fett sich in Alkohol nicht merkbar löst. Um es aufzufinden, muß man es zuerst durch Verseifung in Fettsäuren überführen; hiebei ist aber ein zu langes Kochen mit Alkali oder Anwendung von zu starker Lauge zu vermeiden, weil sonst das reine Wachs verändert wird. Wiederholte Versuche von Dr. Marx haben gezeigt, daß folgendes Verfahren genaue Resultate gibt.

Man kocht 2 Gramme Wachs mit 100 Kubik-Cent. verdünnter Natronlauge, welche 0,4 Gr. reines Natronhydrat (NaO.HO) enthält (in 1 Liter Flüssigkeit 4 Gramme) etwa 2 — 3 Minuten, übersättigt die Masse mit verdünnter Säure und erwärmt. Das abgeschiedene Wachs wird nach dem Erkalten abgenommen, mittelst Fließpapier abgetrocknet und dann, wie oben angegeben, durch Auskochen mit Alkohol, Versetzen der erkalteten Flüssigkeit mit Wasser weiter untersucht. Die angegebene Reaction zeigt sich sehr stark noch, wenn das Wachs auch nur 1 Procent Talg enthielt.

Versuche, die Quantität der dem Wachs zugesetzten fremden Substanzen nach dem angegebenen Verfahren zu bestimmen, sind noch nicht angestellt, zunächst ist es von Wichtigkeit, ihre Gegenwart mit Sicherheit nachweisen zu können.

LXIII.

Notizen aus dem Laboratorium des polytechnischen Bureau's von Dr. H. Schwarz in Breslau.

Von einem Fabrikanten von Dachpappe, der circa 30,000 Centner Steinkohlentheer jährlich verarbeitet, wurde mir eine schwärzlich gefärbte blätterige Masse übergeben, die sich bei dem zum Verjagen des Wassers aus dem Theer nöthigen Abdampfen desselben in offenen Pfannen, in fußhohen Lagen auf dem Boden der Arbeitslocale absetzte. Ich ermittelte bald, daß diese Substanz ziemlich reines Naphthalin war, welches sich durch mehrfache Destillation mit Wasser vollkommen farblos erhalten ließ. Hierdurch wurde ich auf die probeweise Destillation des Theers in Blasen geführt, indem mir aus früheren größeren Versuchen in der Breslauer Gasanstalt bekannt war, daß bei der trocknen Destillation circa 30 Proc. des Theers an flüchtigen Oelen gewonnen wurden, die sich als Benzol, Photogen, Kreosotöl verwerthen ließen.

Eine Probe Berliner Theer gab bei der Destillation mit im Dampfe befindlichem Thermometer:

Oel bis 160° C. . . . . 0,46 Proc.
Oel bis 160—220° C. . . . 0,65 „

Dieses ganz unerwartete Resultat schien sich dadurch zu erklären, daß dieser bei gelinder Kälte schon sehr dickflüssige Theer nach näher eingezogener Erkundigung schon in Berlin einer vorläufigen Erhitzung unterzogen worden war, um ihn von dem überschüssigen Wasser zu befreien.

Es wurde daher roher Theer von der Breslauer Gasanstalt von Neuem destillirt. Dieser lieferte zuerst ein sehr ammoniakalisches Wasser, mit dem bis zu 100° C. ein sehr flüchtiges, leicht bewegliches Oel überging. Sobald das Wasser entfernt war, stieg die Temperatur sehr rasch auf 180° C., alsdann langsamer auf 200° C. Als nun die Vorlage gewechselt wurde, fing bei 210—230° C. eine solche Masse Naphthalin überzugehen an, daß das ganze Destillat bei Stubenwärme butterartig erstarrte.

7 Pfd. Theer (3269 Grm.) ergaben:

107 Kub. Cent. Wasser . . . . . = 3,5 Proc.
von 70—100° C.
60 Kub. Cent. Oel von 0,750 sp. Gew. = 45 Grm. = 1,3 „
97,0 „ Oel von 0,820 sp. Gew. = 79,5 Grm. = 2,4 „

Nach diesen Resultaten bleibt nur die Annahme übrig, daß durch die früher angewendeten eisernen Retorten und die dadurch bedingte niedrigere Temperatur die flüchtigen Oele nicht so sehr zersetzt worden sind, als bei den jetzt angewendeten Charmotte-Retorten. Bei der Destillation von Braunkohlen, bei ganz niedrigen Temperaturen, erhält man bekanntlich einen Theer, der fast ganz aus flüchtigen Producten besteht, kein Naphthalin enthält, und bei seiner Rectification nur höchstens 10 Procent kohligen Rückstand hinterläßt. Ob das in ganz enormer Menge auftretende Naphthalin ein Zersetzungsproduct der flüchtigen Oele in Naphthalin und Leuchtgas nach dem Schema:

Benzol		Naphthalin		Leuchtgas
$2\ C^{12}\ H^6$	=	$C^{20}\ H^8$	+	$C^4\ H^4$,

oder ob es nach Magnus' Versuchen ein Zersetzungsproduct des Leuchtgases selbst ist, wage ich nicht zu entscheiden. Für die erstere Ansicht spricht indessen das fast vollständige Zurücktreten der flüchtigen Oele.

Von dem erwähnten rohen Naphthalin können beliebige Mengen per Pfund 1 Rthlr. durch das polytechnische Bureau des Unterzeichneten bezogen werden.

Dr. H. Schwarz.

LXIV.

Ueber das Bouquet der Weine und dessen Nachbildung.

Aus der schweizerischen polytechn. Zeitschrift, 1857, Bd. II S. 182.

Worin das Boquet der Weine besteht und wie es sich nachbilden läßt, wird in einem Aufsatz von E. Strache in Stamm's illustrirter Wochenschrift „die neuesten Erfindungen" in folgender Weise, mit nur vielleicht etwas zu viel Sicherheit besprochen:

Die Vergährung reinen Zuckers mit Bierhefe gibt außer dem Alkohol wohl Amylorydverbindungen, aber keinen Fettsäureäther, und was die von Mulder angeführte Bildung von Buttersäure und Buttersäureäther — dem Riechstoff des Rums — aus Kartoffel-Cellulose betrifft, so weisen wir auf den von Mulder selbst ausgesprochenen Zweifel, ob denn wirklich diese Cellulose als fettfrei angenommen werden dürfe, hin. Es wäre jedenfalls anormal, aus einem Zersetzungsproceß, wie es doch die Gährung ist, höhere organische Verbindungen hervorgehen zu sehen; bis jetzt

war es wenigstens der organischen Thätigkeit allein vorbehalten, die Entstehung solcher höherer Verbindungen aus einfachern zu vermitteln.

Mir ist es gelungen, den Ursprung des wesentlichsten Riechstoffs im Weine, des Oenanthäthers, aus Fettsäuren direct darzuthun. Bei jeder in geistiger Gährung begriffenen Flüssigkeit erzeugt der Zusatz einer Oelemulsion Weingeruch, somit Oenanthäther.

Zucker mit ausgewaschener Bierhefe und mit der aus Traubenkernen, Nüssen, Mandeln u. s. w. erhaltenen Emulsion vergohren, riecht ganz wie junger Wein und gibt das gleiche Destillat. Derselbe Geruch entsteht bei Zusatz künstlicher Emulsionen, ja Stearinsäure in Stärke aufgelöst und so der gährenden Flüssigkeit zugesetzt, gibt trefflichen Weingeruch. Die Oele müssen deßhalb als Emulsion angewendet werden, weil sie sonst nicht in der Flüssigkeit suspendirt bleiben, und, an der Oberfläche schwimmend, nicht im nöthigen Contacte mit den gährenden Stoffen wären.

Unrichtig ist die von Liebig zuerst ausgesprochene und von Mulder und Andern wiederholte Annahme, als sey das Vorhandenseyn der Weinsäure eine Bedingung der Bildung von Oenanthäther. Der Weingeruch entwickelt sich gleichmäßig, ob man dem mit einer Emulsion gährenden Zucker Weinsäure zusetzt oder nicht. Liebig scheint zu der Annahme, als sey Weinsäure ein wesentlicher Factor des Weingeruchs, durch den Umstand veranlaßt worden zu seyn, daß die wenig sauer schmeckenden Weine des Südens auch wenig Geruch besitzen. Es ist aber bekannt, daß diese Weine keineswegs frei von Säure sind, und nachdem wir jetzt wissen, daß es die im Traubensafte enthaltene Oelemulsion ist, welche die Grundstoffe des Geruches abgibt, so erklärt sich das Nichtriechen süßer Weine ganz einfach dadurch, daß bei höherer Reife der Traube sämmtliche öligen Bestandtheile ihrem eigentlichen Bestimmungsorte, dem Kerne zugeführt, mithin im entölten Traubensafte nicht mehr die Bedingungen zur Bildung von Fettsäureäthern vorhanden sind.

Werthvoll für die Branntweinerzeugung ist diese Notiz, da ein Stückchen Stearin in Stärke aufgelöst, genügt, und den Branntweinmaischen Weingeruch zu geben, und bei sonstig guter Rectification und genügendem Alter ein dem Weinesprit ähnliches Product herzustellen.

Außerdem ist in älteren Weinen ein diese vorzugsweise charakterisirender riechender Bestandtheil nachgewiesen: das Acetal — eine Verbindung der Essigsäure mit Aether. Ein Ergebniß des Contactes der im Wein enthaltenen Essigsäure mit dem Alkohol, bildet sie sich in bemerk-

barer Menge erst nach vieljährigem Lager. Man nennt diesen Geruch in Oesterreich deßhalb das „Altl," sonst heißt er auch nach der Aehnlichkeit des Geruchs das „Justeln."

Man kann das Acetal künstlich darstellen, und mit einigen Tropfen desselben allen Weinen diesen höchst angenehmen Geruch mittheilen, die Darstellung selbst kann aber nur in chemischen Laboratorien erfolgen, da die Abscheidung anderer, gleichzeitig mit entstehender Producte eine schwierige Arbeit ist.

Außer diesen im Weine mehr oder weniger direct nachweisbaren riechenden Bestandtheilen ist es der Praxis gelungen, eine Reihe von Gerüchen durch Gährung von Pflanzentheilen darzustellen, von welchen einige an die eigenthümlichen Gerüche von Weinen aus bestimmten Gegenden oder bestimmten Traubengattungen erinnern. So hat man durch Mitgährung von Hollunderblüthen im Weinmost den Muscateller Geruch, durch Gährung von Traubenblüthen das Rheinweinbouquet nachgeahmt. Die Gährung fast aller der verschiedenen Pflanzen und ihrer Theile gibt verschiedene, zum Theil höchst angenehme Gerüche, so Lindenblätter — Theegeruch, Buchenblätter — Erdbeergeruch u. s. w. Man nennt diese durch Gährung hervorgebrachten ätherischen Oele Fermentöle, und sie verdienen alle Beachtung, da sie wohl Mittel bieten dürften, eine Menge charakteristischer Gerüche, wenn auch künstlich, doch naturgemäß hervorzubringen, und damit Weinen, denen solche Gerüche abgehen, diesen geschätztesten ihrer Bestandtheile zu geben.

Miscellen.

Die Uhrenfabrication der Schweiz.

Die dermalige Entwicklungsstufe der Uhrenfabrication in der Schweiz gibt ein Bild der Arbeitstheilung, wie solches wohl kein anderer Industriezweig bis jetzt in so vollendetem Maaße bieten kann. Für jeden einzelnen Bestandtheil sind Hände bereit, die sich ausschließlich seiner Anfertigung widmen, und nicht eine Hand ist es, welche auch nur den kleinsten Uhrentheil ganz fertigt, derselbe muß vielmehr stets durch verschiedene Hände wandern bis zu seiner letzten Vollendung. — Es ist von Interesse, zu sehen, wie die verschiedenen Verrichtungen bei der Uhrenfabrication ausgetheilt sind, und wie viele Etablissements bei den einzelnen Verrichtungen betheiligt sind, wofür La Chaux-de-Fonds mit 14,567 Einwohnern, welche sich größtentheils von der Uhrenmacherei nähren, als Beispiel dienen mag. Es befinden sich dort nicht weniger als 1422 Etablissements und einzelne Werkstätten, welche nachdem Almanach Neuchatelois in 54 Beschäftigungsarten bei der Uhrenfabrication folgendermaßen sich theilen.

Etablissements sind beschäftigt mit der Verfertigung von

Rohwerken	5	Malen von Zifferblättern	16
Ankergängen	25	Abschleifen der Werke vor der Vergoldung	16
Anker-Echappements	22	Vergolder	45
Cylinder-Echappements	18	Graveure	15
Kloben für die Unruhe	2	Guillocheure	28
Zahnrädern	17	Buchstaben-Graveure	24
Rädern und den Einschnitten für Gänge	6	Graveure und Guillocheure zugleich	36
Getrieben	5	Walzwerk	1
verschiedenen Bestandtheilen	4	Finisseurs	9
Correctionszeigern	2	Fertigmachen von Gehäusscharnieren	44
Federn	12	Poliren der platten Stahlstücke	30
Spindeln für Spindeluhren	1	Poliren der Zapfen	11
Spiralen	2	„ der Schrauben und sonstigen kleinen Bestandtheile	19
Spingfedern und Schließvorrichtungen an Damenuhren	38	Poliren der Räder	25
Ketten	3	„ der Staubdeckel	14
Balanciers	8	Repassiren und Remontiren	272
Anker- und Cylinderbestandtheilen	17	Reguliren	47
Zeigern	36	Einsetzen der Zifferblätter	3
Gehäusebügeln	8	„ von abgebrochenen Zapfen	5
silbernen mit Goldreif versehenen Gehäusen	19	„ der Secundenblätter	2
goldenen Gehäusen	28	„ der Flach- und Hohlgläser	7
Verfertigung von Staubdeckeln	23	„ der Werke ins Gehäus	2
Platten für emaillirte Zifferblätter	2	Steinhändler und Steinsetzer	62
Zifferblättern von Metall	13	Flicker	2
emaillirten Zifferblättern	35	Uhrenmacher	91
Ausdrehen der Zifferblätter für die Secunden	8	Fabrikanten und Händler	224
		Verpflichtete Probirer	4
		Etuisfabrikanten	9

Ferner ist ersichtlich, welche große Sorgfalt die Verfertigung der einzelnen Bestandtheile erheischt, und wie eben diese Nothwendigkeit da wo eine Massenproduction zu geschehen hat, die Arbeit theilt, um eine größere Menge von Waaren in entsprechender Qualität zu billigeren Preisen herstellen zu können, wie schwierig es aber auch ist, die Fabrication der Taschenuhren anderwärts zur vollen Lebensfähigkeit zu bringen. Hiebei ist noch ins Auge zu fassen, daß Städte wie Chaux-de-Fonds und Genf zu wirklichen Mittelpunkten des Uhrenhandels sich ausgebildet haben, an welchen Einkäufer aller Nationen sich einfinden und die Vermittlung des Einkaufs zum besondern Gewerbe geworden ist.

Das Ineinandergreifen der obenerwähnten einzelnen Verrichtungen und der Entstehungsproceß einer Uhr ist dabei ungefähr folgender:

Der Werkfabrikant fertigt die Rohwerke (ébauches), wobei er die einzelnen Bestandtheile derselben entweder von den oben angeführten Verfertigern bezieht, oder je nach der Ausdehnung seiner Werkstätte solche auch selbst anfertigen läßt. Die rohen Werke bestehen aus den runden Messingscheiben, Platinen genannt, den rohen Rädern und noch verschiedenen einzelnen Stücken. Dem dargestellten Rohwerke fehlt nun noch vieles, es hat weder das feinere Räderwerk, noch den Gang, es fehlt ihm Feder, Zeiger, Zifferblatt, Gehäuse.

Es kommt daher sofort in die Hände des Repasseurs, welcher das Werk prüft und für Ergänzung der weiter erforderlichen Arbeiten durch die betreffenden Werkstätten sorgt.

Bei dem sogenannten Finisseur werden die kleinen Tragsäulen der Platinen eingesetzt, die Wellen der Kammräder gedreht, dieselben zugleich gebohrt und eingepaßt, es werden die feineren Räder ausgearbeitet und das Werk so weit in Stand gesetzt, daß alle Theile in einander greifen und es zur Noth gehen kann. Bei diesen Arbeiten kommt vieles auf die Intelligenz und Geschicklichkeit des Arbeiters an. — Nachdem das Uhrwerk so weit vorangeschritten, wird es aufs Neue in Arbeit genommen und wird jetzt Gegenstand des Uhrenfabrikanten im engeren Sinne. Die

Platinen und diejenigen Stücke, welche das Gerippe des Uhrwerks bilden, und also sein Maaß angeben, wandern nun zu dem Gehäusemacher, welcher sie ins Gehäuse einpaßt. Nachdem das Werk in das Gehäuse gebracht ist, geht es an den Fabrikanten zurück und es wird das Zifferblatt nebst Zeiger aufgesetzt. Sodann wenn das Werk fest im Gehäuse ist, werden die Löcher in die Staubdeckel für die Aufzieh- und Zeigerzapfen eingebohrt, und die Zapfen auf die richtige Länge abgenommen, was ebenfalls vom Nepasseur geschieht. Nun wird die Feder eingesetzt und der richtige Eingriff der Räder hergestellt, überhaupt das Werk in allen Theilen richtig gestellt; meistens wird auch jetzt schon die richtige Spirale eingesetzt.

Jetzt muß die Uhr gehen und hat nur noch die Verschönerung zu erhalten. Zu diesem Zwecke wird sie wieder auseinander genommen und nun gehen die Schrauben an den Schraubenpolirer, das Stahlwerk an den Stahlpolirer, die Messingräder an den Messingpolirer, oder auch an den Vergolder bei feineren Uhren, alle anderen Messingtheile gehen nebst den vorher gravirten Couvetten zum Abschleifen (Adouciren), dann zur Vergoldung (beim Vergolden der Räder müssen die Zapfen überzogen werden). — Jetzt kommt die Uhr an den Remonteur, welcher sie wieder zusammensetzt, und erforderlichen Falls, wo es nicht vorher geschehen ist, die richtige Spirale noch einsetzt. — Nunmehr ist das Werk fertig. — Das Gehäuse, das mit der Uhr zusammen numerirt ist, ging an den Gehäusemacher zurück, um das Scharnier zu erhalten, sofort an den Graveur, um gravirt, oder an den Guillocheur, um guillochirt zu werden; sodann kam es zum Gehäusepolirer, welcher ihm innen und außen eine glatte glänzende Fläche zu geben hatte. Die galvanisch vergoldeten Werke werden innen mit Stein polirt, die anderen auf der Drehbank mit Roth. Jetzt geht das Uhrengehäuse wieder zurück an den Remonteur, welcher das Werk zum letzten Male einsetzt, und die Uhr, nachdem vollends der Glasaufsetzer das Deckelglas eingesetzt hat, ist nunmehr zum Verkauf fertig.

Chaux-de-Fonds, als Hauptstapelplatz der Uhrenfabrication des St. Immerthales, verkauft jährlich etwa für 25 Millionen Franken Uhren — und die Zahl der im Canton Neuenburg und im Berner St. Immerthale gefertigten Uhren wird auf eine Million Stücke im Werthe von 60 Millionen Franken angegeben. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1858, Nr. 3.)

Die erste Locomotive in Amerika.

Die South-Carolina-Eisenbahn wurde am 2 October 1833 in einer Länge von 136 englischen Meilen von Charleston nach Hamburg eröffnet, und die erste in Amerika gebaute Locomotive legte auf dieser Bahn ihre Probefahrt ab. Ihr Name war „Best Friend" (bester Freund) und sie wurde von E. L. Miller aus Walterborough in der West-Point-Gießerei der HHrn. Kemble in New-York gebaut. Diese Maschine hatte keinen Tender, sondern führte Holz und Wassercisterne auf dem Kessel. Die Radspeichen waren von weißeichenem Holz und um sie schmiedeiserne Reifen gelegt; die Cylinder lagen innerhalb der Räder. Nach wenigen Fahrten lösten sich die Reifen gänzlich, weßhalb die Räder durch gußeiserne ersetzt wurden.

Nach sehr kurzem Lebenslauf explodirte der „beste Freund," und seine Ruinen bildeten sich unter der Hand des Maschinenmeisters Petsch zum „Phönix". Dieser hatte die ersten außenliegenden Cylinder und gerade Radachsen, sowie die ersten gußeisernen Räder mit schmiedeisernen Reifen. B. H.

Zur Verhinderung der Steinbildung in Dampfkesseln.

Nicht allein daß durch einen irgend beträchtlichen Ansatz von Kesselstein der Verbrauch an Brennmaterial auf sehr kostspielige Weise gesteigert wird, leidet auch der Dampfkessel auf sehr gefährliche Art. So zahlreich die Mittel sind, welche zur Verhütung des Kesselsteins vorgeschlagen und oft übermäßig angepriesen worden

sind, so wenig haben dieselben eine sichere Wirkung auszuüben vermocht, was die stets noch vorkommenden Klagen über Kesselstein beweisen. Der Grund hiefür liegt einleuchtend darin, daß die Kesselsteinmittel gewöhnlich ohne Kenntniß der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung des vorliegenden Speisewassers angewendet werden. Ein dritter Factor, die Menge des verbrauchten Wassers, bleibt meist ganz unberücksichtigt. Man begreift leicht, daß nur dann, wenn die Art der verunreinigenden Stoffe, die Menge, in welcher sie im Wasser enthalten sind, und die Menge des täglich verdampften Wassers genau bekannt sind, eine gründliche Abhülfe möglich ist.

Das unterzeichnete polytechnische Bureau [44] offerirt nunmehr seine Dienste in dieser Beziehung in der Art, daß es bei Befolgung der von ihm gegebenen Anordnungen eine gründliche Beseitigung des Kesselsteins garantirt.

Dazu ist nöthig: 1) die Zusendung einer Quantität von 20—30 Quart Speisewasser, zur Anstellung von Analysen und zu praktischen Verdampfungsversuchen; 2) die Angaben der Größe, der Construction und Feuerberührungsfläche des Kessels, oder besser der Menge des im regelmäßigen Betriebe täglich verdampften Wassers.

Diese läßt sich leicht auf die Art ermitteln, daß

a) die zum Speisen nöthige Zeit, d. h. die Zeit, während welcher die Speisepumpen täglich gegangen, in Minuten;
b) die Zahl der Kolbenhube per Minute;
c) der Durchmesser und Hub der Speisepumpe angegeben wird.

Die empfohlenen Reagentien können stets durch die HH. Fabrikanten selbst, und daher auf billigstem Wege bezogen werden, da Geheimnißkrämerei nicht beabsichtigt wird.

Das Honorar für obige Bemühungen beträgt 20 Thlr. per Dampfkesseleinrichtung.

---

[44] Mein polytechnisches Bureau erstreckt seine Wirksamkeit auf folgende Branchen:

1) Die Anstellung von qualitativen und quantitativen chemischen Analysen jeglicher Art, von Rohproducten sowohl (Ackererde, Dünger, Thon, Kalkstein, Erze, Kohlen ꝛc.) als auch von Fabricaten (Chemikalien, Farben und Droguen, Metallen, Legirungen, Zucker, Spiritus, Oel, Seife ꝛc. ꝛc.). Gestützt auf die Genauigkeit dieser Untersuchungen, für die mein Ruf Bürge ist, werden in streitigen Fällen gewissenhafte Gutachten und Zeugnisse ausgestellt.
2) Die Errichtung neuer Fabriken, so wie die Einführung von Verbesserungen in schon bestehende, die Ausstattung der betreffenden Fabriklaboratorien, so wie die Anleitung zu den einschlagenden Analysen. Die Anlage rauchfreier Feuerungen, Mittel zur Verhütung von Kesselstein, die Einführung neuer Producte, neuer technischer Instrumente ꝛc. gehören hierher.
3) Die Verwerthung von Erfindungen und Entdeckungen, so wie die Vermittelung zur Erreichung von Patenten im In- und Auslande.
4) Die Vermittelung des An- und Verkaufs von Fabriken, Grubenfeldern, Wasserkräften, kurz technischen Anlagen.

Ein längeres Studium der Chemie in den berühmtesten Laboratorien Deutschlands, von Liebig, Wöhler, Rose, in denen Frankreichs, von Pelouze und Payen, so wie die unausgesetzte Thätigkeit in dem meinigen, die frühere Leitung mehrerer großen technischen Etablissements, vielfältige Reisen in England, Frankreich, Belgien und den verschiedensten industriellen Gegenden Deutschlands, eine genaue Bekanntschaft mit der Technik überhaupt, die annähernd aus meinen Schriften (Maaßanalyse, Chemie und Industrie) ersehen werden kann, befähigen mich zu dem vorliegenden Zwecke. Ein gut eingerichtetes Laboratorium, in das auf Erfordern Personen, die sich in der technischen Analyse oder in speciellen technischen Fächern auszubilden wünschen, aufgenommen werden, steht mir zu Gebote. Die Verbindung mit ausgezeichneten Industriellen, Maschinenfabrikanten und Baumeistern ist seit langen Jahren angeknüpft, und auch das Wohlwollen der königlichen Behörden dürfte nicht fehlen. Alles dieß befähigt den Unterzeichneten, die in diesem Prospecte angegebenen Zwecke seines polytechnischen Bureau's zu realisiren. Dr. H. Schwarz.

Auch das zum Waschen, Bleichen und Färben benutzte Wasser wird in Beziehung auf seine Qualität vom polytechnischen Bureau untersucht.

Das polytechnische Bureau von
Dr. H. Schwarz in Breslau (Bahnhofstraße Nr. 7.)

Die Extraction des Silbers aus Kupfererzen mittelst Kochsalz auf der Muldener Hütte bei Freiberg; von Kocubey.

Der Kupferstein, der 50—70 Proc. Kupfer, 8—15 Proc. und noch mehr Blei und 0,20—0,45 Proc. Silber enthält, wird gepocht, gesiebt und in Doppelrostöfen in zwei über einander liegenden Herden, zuerst in dem oberen und darauf in dem unteren Herde geröstet. In der ersten Röstperiode bilden sich aus den Kupfersulfureten neutrale und basische schwefelsäure Salze, die sich in der zweiten Periode unter Abgabe von Schwefelsäure und schwefliger Säure zum größten Theile in Oxyde verwandeln, während bloß schwefelsaures Silberoxyd und ein Theil schwefelsaures Kupferoxyd übrig bleibt. Zum Abrösten von 100 Ctr. Kupferstein braucht man 45—60 Scheffel Steinkohlen (à 95 Kilogr.). Der abgekühlte Kupferstein wird durch Sieben und Pochen, Rösten und Vermahlen des Groben in feines Mehl verwandelt. Das Mehl wird mit 4 8 Proc. Kochsalz gemengt, geröstet. Dadurch wird das Kupfer chlorirt und es entstehen zugleich Chlorverbindungen der übrigen Metalle. Nach beendigtem Rösten wird die Masse in hölzernen Fässern unter hydrostatischem Drucke ausgelaugt. Zuerst wendet man zum Auslaugen bloß warmes Wasser, wodurch schwefelsaures Natron und andere Salze aufgelöst werden, zuletzt eine Lösung von Kochsalz an. Die Lauge, welche das Silber als Chlorsilber-Chlornatrium enthält, kommt in die Silberfällgefäße, in welchen eine 10—15 Zoll hohe Schicht von Cementkupfer liegt, auf welchem sich das Silber niederschlägt. Das gefällte Silber wird abgehoben, mit salzsäurehaltigem Wasser gewaschen, zu Ballen geformt, getrocknet und geschmolzen. In den Kupferfällgefäßen liegen Eisenabschnitte, auf welchen sich das Kupfer niederschlägt; das reine Cementkupfer kommt in die Silbergefällgefäße, das übrige Kupfer zum Schmelzen auf Schwarzkupfer. Die Rückstände des Auslaugens werden je nach ihrem Silbergehalte entweder auf Schwarzkupfer verschmolzen oder nochmals mit Kochsalz geröstet und auf die angegebene Weise ausgelaugt. (Stamm's neueste Erfindungen, 1858, Nr 5.)

Stahl zu härten, ohne daß er sich verziehen kann.

Zu diesem Zwecke erhitze man den Stahl so gleichförmig als möglich, und tauche ihn senkrecht und langsam ins Wasser, so daß er gleichzeitig von allen Seiten und nahe der Oberfläche des Wassers abkühlt. Wird er sehr schief ins Wasser getaucht, so wird seine untere Seite zuerst kalt und zieht die obere Seite, welche dann meistens weich bleibt, krumm. Dasselbe Resultat zeigt sich oft, wenn der Stahl sehr geschwind ins Wasser geworfen wird, wodurch auf einer Seite eine Menge Dampfbläschen haftend bleiben, während die andere erkaltet. Es ist stets am besten, den Stahl nicht übermäßig zu erhitzen, weil sich hierdurch die Poren unverhältnißmäßig öffnen, so daß der Stahl wohl spröder, aber nicht härter wird. Vorzüglich ist dieß beim Härten von feinen Instrumenten zu beachten. B. H.

Bronziren von Zinkgußgegenständen.

Im Musterlager der k. Centralstelle für Gewerbe und Handel in Stuttgart befinden sich verschiedene Pariser Zinkgußgegenstände, die zum Theil bronzirt, zum Theil versilbert oder vergoldet sind.

Die bronzirten Gegenstände sind hauptsächlich zweierlei Art; die einen haben eine dunkelrothbraune Farbe, die anderen das grünliche Aussehen (die Patine) der eigentlichen Bronze. Bei näherer Besichtigung der bronzirten Zinkgußwaaren findet man, daß dieselben zuerst galvanisch vermessingt oder verkupfert sind, und erst dann dem Bronziren unterworfen wurden.

Die dunkelbraune Bronze wird erhalten, wenn man die Messing- oder Kupferoberfläche mit verdünnter Salpetersäure blank beizt, dann mit einem Gemenge von 3 Theilen Eisenroth und 2 Theilen Graphit, mit Weingeist zu einem Brei angerührt, überstreicht. Nach 24 Stunden wird der Ueberzug abgebürstet und die Oberfläche ist bronzirt, und um so dunkler, je mehr Graphit im Verhältniß zum Eisenroth genommen wurde.

Das mehr der eigentlichen Bronze ähnliche Aussehen wird den blanken verkupferten oder vermessingten Gegenständen gegeben durch Berupfen mit einer weichen Bürste oder einem Leinwandlappen, welche in eine Lösung von 2 Loth Salmiak, $\frac{1}{2}$ Loth Sauerkleesalz in 1 – $1\frac{1}{2}$ Maaß Essig getaucht werden; diese Operation wird so oft wiederholt, bis der Gegenstand eine dunkle Bronzefärbung angenommen hat. Die Gegenstände können zuletzt noch mit einem Firniß überzogen werden.

Die versilberten Zinkgußwaaren sind zum Theil dunkelbraungrau, fast schwarz gefärbt. Diese dunkle Färbung des Silbers erhält man durch Bestreichen desselben mit einer verdünnten Lösung von Schwefelkalium in Wasser, oder auch durch einfaches Einreiben von Graphit. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1857, Nr. 6.)

Pleischl's Verfahren, Eisen, Eisenblech und alle daraus angefertigten Gegenstände mit bleifreiem oder metalloxydfreiem Email zu überziehen.

Die Bestandtheile des Emails bestehen in:

	a.		oder		b	
Kieselerde . .	30 — 50	Th.		Quarz	30 — 50	Th.
Feuerstein . .	10 — 20	„		Granit	20 — 30	„
Porzellanerde .	10 — 20	„		Borax	10 — 20	„
Pfeifenthon .	8 — 16	„		Glas	6 — 10	„
Kreide . . .	6 — 10	„		Magnesia . . .	10 — 15	„
Porzellanmehl .	5 — 15	„		Feldspath . . .	5 — 20	„
Borsäure . .	20 — 40	„		Verwittertes . .		
Salpeter . .	6 — 10	„		kohlens. Natron .	10 — 20	„
Gyps . .	2 — 6	„		Kalk	5 — 15	„
				Schwerspath . .	2 — 8	„
				Flußspath . . .	3 — 10	„

Jeder einzelne Bestandtheil wird für sich auf das feinste gepulvert, dann werden alle aufs innigste vermengt und zum Email geschmolzen. Dieses wird wieder fein gemahlen, aufgetragen und eingebrannt.

Das angegebene Verhältniß der einzelnen Bestandtheile des Emails ist ein veränderliches und von der verschiedenen Beschaffenheit der zu emaillirenden Metalle bedingt, daher das wahre Verhältniß erst durch Versuche gesucht und stets innerhalb der angegebenen Mengen gefunden werden muß.

Rücksichtlich des Verfahrens der Auftragung des Emails wird bemerkt:

Die Glasur ist dünn aufzutragen, weil sie durch die Temperatur in einem andern Verhältnisse ausgedehnt wird, als das Blech, und die Glasur ähnlich dem Glase in dünnem Zustande biegsam, in dickem aber zerbrechlich ist. Das Geschirr muß möglichst langsam abgekühlt werden, da durch eine rasche Abkühlung eine ungleichförmige Zusammenziehung erfolgt, die oft ein Abspringen der Glasur zur Folge hat.

Der Emailbedarf per Pfund ist 4 — 8 Loth, je nachdem das Blech dünner oder dicker ist; es sind also gleichzeitig so vielmal 4 — 8 Loth Email zu schmelzen, als das zu emaillirende Blech in Pfunden wiegt. Bei großen Geschirren, wie bei 40 maaßigen Cafferols, 60 maaßigen Töpfen, Kesseln von 2 — 5 Eimern ist per Pfund — 2 Loth Email erforderlich. (Böttger's polytechn. Notizblatt, 1858, Nr. 2.)

Reinigung der Glasgefäße von Harz und Oel.

Nach Ed. Harms ist das Beinschwarz ein vorzügliches Mittel, um Glasgefäße von ätherischem Oele oder Harze zu befreien. Man bringt etwas Alkohol in das Glas und verbreitet ihn über die zu reinigende Oberfläche, fügt dann eine mäßige Menge Knochenkohle dazu, und schüttelt mit Wasser. Ist die Harzschicht, welche entfernt werden soll, bereits erhärtet, so muß dieses Verfahren wiederholt werden. Die Kohle nimmt das Harz und Oel auf. Das Spülwasser ist völlig klar. (Archiv der Pharmacie, Bd. XXXV S. 125.)

Neuer Kitt.

Man rühmt einen neuen Kitt, welchen Hr. Edm. Davy auf die Art bereitet, daß er gleiche Theile gewöhnliches Pech und Gutta-percha in einem eisernen Gefäß schmelzen läßt. Dieser Kitt wird entweder flüssig unter einer Wasserschicht aufbewahrt, oder getrocknet und erhärtet, um ihn beim Bedarf schmelzen zu lassen. Er wird vom Wasser nicht angegriffen, und haftet sehr fest auf Holz, Stein, Glas, Porzellan, Elfenbein, Leder, Pergament, Papier, Federn, Wolle, Kattun, Leinenzeugen, und selbst auf Firniß, wodurch er sich für eine Menge von Anwendungen eignet. (Cosmos, Revue encyclopédique, 1858, t. XII p. 41)

Ueber die Auffindung des Alauns im Brod.

Zwei Methoden sind es, die man zur Entdeckung einer Verfälschung des Brods mit Alaun vorgeschlagen hat: die Prüfung des wässerigen Auszugs des Brods, und die Einäscherung und Untersuchung der in Salpetersäure gelösten Asche. — Die erste Methode ist nach E. Hadon (Quart. Journal of the Chem. Society, 1857) durchaus trügerisch, sofern stets durch Ammoniak ein Niederschlag von Phosphaten der Erden entsteht und Alaun, selbst wenn er anwesend ist, nicht in Lösung geht.

Die zweite Methode der Einäscherung ist gut und der Rückstand löst sich selbst nach heftigem Glühen leicht in Salpetersäure, weil die Thonerde als Phosphat hinterbleibt. Aber das Verfahren ist etwas langwierig, wenn man es nicht etwa durch Anwendung von Salpeter und Verpuffen abkürzen will.

Dagegen hat der Verf. gefunden, daß sich Thonerde im Brod leicht erkennen läßt durch die Färbung, welche in einem verdünnten Campecheholz-Abfud das Brod annimmt, wenn man es 12 Stunden darin läßt, und zwar erkennt man noch 1 Thl. Alaun in 906 Thln verarbeiteten Mehls. Freilich entsteht auch durch Campecheholzlösung eine Färbung, wenn das Brod Kupfervitriol enthält, aber man kann dann leicht zwischen der Art der Verfälschung durch fernere Proben entscheiden.

Es ist zweckmäßig, die Abkochung des Campecheholzes frisch zu bereiten und ansehnlich zu verdünnen, und die Brodstückchen nicht unterzutauchen, sondern darauf schwimmen zu lassen. (Journal für praktische Chemie, Bd. LXXII S. 378.)

Die Bernsteinsäure ein Product der geistigen Gährung.

In einem Schreiben an Prof. Dumas theilt Hr. Pasteur einige neue Resultate über die geistige Gährung mit. Hiernach steht das bisher angenommene Verhältniß zwischen der Zuckermenge und der Summe der Gewichte der Kohlensäure und des Alkohols keineswegs fest. Hr. Pasteur hat nämlich gefunden, daß die Bernsteinsäure eine derjenigen Säuren ist, welche bei der geistigen Gährung stets erzeugt werden, d. h. daß niemals eine geistige Gährung statt findet, ohne daß auf Kosten des Zuckers eine Quantität Bernsteinsäure gebildet wird, welche wenigstens ein halbes Procent vom Gewicht des gegohrenen Zuckers beträgt.

Davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man auch nur einige Gramme gährungsfähiger Substanz angewandt hat, indem man die gegohrene Flüssigkeit abdampft, sie neutralisirt und mit einem Silbersalz fällt; der ausgewaschene Niederschlag, durch Schwefelwasserstoff zersetzt, gibt beim Abdampfen Krystalle von Bernsteinsäure. Ein einfacheres Verfahren besteht darin, das Extract der gegohrenen Flüssigkeit mehrmals mit Aether zu behandeln, wo sich dann während der Verdunstung des Aethers nach und nach Krystalle von Bernsteinsäure absetzen. Sollte die Krystallisation nicht erfolgen, also die Bernsteinsäure in dem Syrup von Milchsäure, welchen der Aether nach seiner Verdunstung hinterläßt, aufgelöst bleiben, so braucht man nur die beiden Säuren mit Kalk zu sättigen. Der in schwachem Alkohol unauflösliche bernsteinsaure Kalk ist leicht vom milchsauren Kalk zu trennen.

Die Bernsteinsäure muß sich als ein normales Product der geistigen Gährung in allen gegohrenen geistigen Flüssigkeiten vorfinden. Hr. Pasteur dampfte ein Liter natürlichen Wein ab, nahm den Rückstand in Aether auf, und nach 24 Stunden setzten sich aus dem Syrup von Milchsäure, welcher bei der Verdunstung des Aethers zurückblieb, Bernsteinsäure-Krystalle ab. — Sollte die Bernsteinsäure in Zukunft in der Arzneikunde angewendet werden, so ließe sie sich mit geringen Kosten aus der Branntweinschlempe darstellen. (Moniteur industriel vom 4. Februar 1858, Nr. 2226.)

Darstellung schleimiger Flüssigkeiten zum Appretiren der Gewebe; von Fr. Crace Calvert in Manchester.

Wenn man die zu appretirenden Gewebe mit thierischem Leim oder Knochenleim steift, so ertheilt ihnen derselbe bekanntlich einen sehr unangenehmen Geruch und beim Aufbewahren solcher Zeuge in feuchten und warmen Localen kann der Leim in Fäulniß übergehen, wobei sich Schimmel bildet. Um beide nachtheilige Umstände zu vermeiden, ersetzt der Patentträger beim Steifen der Gewebe und des Papiers den thierischen Leim durch den Schleim, welcher im Flachs- und Hanfsamen enthalten ist, so wie im Flöhkrautsamen (von Plantago psyllium); auch wendet er zu diesem Zweck Pektinsäure an, aus Möhren, Pastinake oder Rüben dargestellt.

Um die schleimige Substanz aus den erwähnten Samen darzustellen, versetzt man 100 Pfd. kochendes Wasser mit 20 Pfd. des Samens, und unterhält die Siedhitze beiläufig eine halbe Stunde lang; dann filtrirt man, um die festen Stoffe abzusondern.

Um die Pektinsäure aus den erwähnten Wurzeln darzustellen, reibt man dieselben zu einem Brei, preßt aus demselben den Saft aus und wascht die Masse mit reinem Wasser vollständig aus; dann gibt man 50 Theile der gut ausgepreßten Masse in 300 Theile reines Wasser, zertheilt sie in demselben und setzt nach und nach beiläufig 1 Theil Potasche oder calcinirte Soda zu; das Ganze muß nun eine Viertelstunde lang gekocht und noch siedendheiß filtrirt werden. Hierauf neutralisirt man das angewendete kohlensaure Alkali durch sein Aequivalent Schwefelsäure oder Salzsäure, und der so erhaltene Schleim ist zur Anwendung fertig. — Patentirt in England am 20. Januar 1857. (London Journal of arts, Nov. 1857, S. 290.)

Mittel gegen das Ausschlagen des Oels bei polirten Möbeln.

Das Ausschlagen des Oels ist nicht, wie Viele glauben, eine Folge des bei dem Poliren angewendeten Oels, denn das Oel, welches sich mit der Politur innig vermischt, scheidet sich nie wieder aus, sondern es ist vielmehr Folge der überflüssigen Fettigkeit, welche dem Holz beim Schleifen mitgetheilt wurde. Man muß das Holz so mager wie möglich schleifen, und dann durch Pudern mit Ziegelmehl, welches einige Zeit darauf liegen bleibt, das Oel soviel wie möglich herausziehen. Besser noch ist es, das Holz mit Firniß zu schleifen und gehörig trocknen zu lassen, und dann noch mit Filz und Ziegelmehl abzuschleifen. Viele schleifen oder reiben vielmehr das Holz zuvor mit Wachs, um dadurch das Ein-

dringen des Schleifmittels zu verhüten; von Andern wird das geschliffene Holz erwärmt, damit das überflüssige Oel ausschwitzen kann; dieß ist aber unzweckmäßig, kann auch in den meisten Fällen, zumal bei furnirter Arbeit, gar nicht angewendet werden. Das beste, schon oft erprobte Verfahren, um diesem Uebelstande abzuhelfen, ist folgendes: Nachdem das Holz mit schwacher Politur oder mit Spirituslack einigemal getränkt wurde und trocken ist, wird es mit altem, abgekochten Leinöl, welches wo möglich gebleicht und dem beim Kochen etwas Wachs zugesetzt wurde, nicht zu fett und so fein wie möglich geschliffen, sodann noch gut mit Filz und Ziegelmehr abgerieben. Gut ist es, wenn die Arbeit einen Tag stehen bleiben kann, und dann erst grundirt wird. Bei dem Grundiren muß solange ohne Oel und mit schwacher Politur polirt werden, bis die ganze Fläche glänzt. Nach einiger Zeit, und zwar je später desto besser, kann das Object abermals polirt werden, mit etwas Oel damit der Glanz, so zu sagen, fett und schwer wird, denn ohne Oel oder mit zu wenig Oel poliren, erschwert die Arbeit und der Glanz bleibt immer dürftig.

Gesimse, welche bis zum matten Glanz geschliffen werden, schlagen nie aus, wenn man auch wirklich fett polirt und schon im Anfang Oel anwendet; es ist also nicht das wenige, der Politur beigemischte Oel Ursache des Ausschlagens. Eisen und andere Metalle, Marmor ꝛc. mit Terpenthin oder Talg geschliffen, schlagen nie aus, weil kein Fett eindringen kann. Holz, welches mit arabischem Gummi getränkt, und dann mit Seife geschliffen wird, schlägt, auch fett polirt, nie aus. Arabisches Gummi und Seife werden gebraucht, wenn das Holz keine Farbe bekommen soll, wie z. B. wenn Ahorn oder Kastanie polirt werden sollen. Aus allem Angeführten ist zu ersehen, daß also bloß das Oel oder Fett, welches bei dem Schleifen zu viel aufgetragen und nicht wieder herausgeschliffen, oder durch andere oben angeführte Mittel entfernt wurde, Ursache des Ausschlagens seyn kann. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1857, Nr. 24.)

Neues Verfahren in der Zubereitung der für die Weißgerberei bestimmten Felle.

Man weiß, daß bei der Zubereitung der Felle junger Ziegen, zur Anfertigung von Handschuhen und einigen anderen Gegenständen bestimmt, Eigelb verwendet wird, um ihnen die nöthige und so hochgeschätzte Zartheit, Weichheit und Dehnbarkeit zu geben. Diese Behandlung mit Eigelb, von den französischen Handschuhfabrikanten „nourriture" genannt, ist wegen des täglich steigenden Preises der Eier und des ungeheuren Verbrauchs dieses Hühnererzeugnisses sehr kostspielig. Ein Trödler, dessen Namen wir noch nicht kennen, hat den Gedanken gefaßt, das Eigelb durch das Gehirn der Thiere zu ersetzen, das durch seine chemische Zusammensetzung dem Zwecke zu entsprechen scheint. Das Gehirn wird zu dem Ende in heißem Wasser aufgelöst und die Auflösung durch ein Sieb geschlagen, um sie von allen fremdartigen Stoffen zu befreien, wonach man sich derselben entweder allein oder mit Mehl und Alaun bis zur Dicke eines Teiges angemacht, ganz auf dieselbe Art bedient, wie man das Eigelb anwendet. Nach der Erfahrung des Erfinders verbessert man die Beschaffenheit geringer Häute dadurch in einem solchen Grade, daß sie zur Anfertigung von Handschuhen u. s. w. dienen können, indem man sie in ein geschlossenes Gefäß bringt, worin man in Wasser aufgelöstes Thiergehirn zuläßt und die Flüssigkeit vermittelst einer Pumpe, einer Presse oder irgend eines anderen mechanischen Mittels zwingt in die Poren der Felle einzudringen. (Deutsche Gewerbezeitung, 1857, S. 420.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

LXV.

Der Aſpirator als bewegende Kraft; von C. Brunner.

Vorgetragen in der naturforſchenden Geſellſchaft zu Bern, den 13. Februar 1858.

Vor längerer Zeit beſchrieb ich eine Vorrichtung, um durch den Ausfluß von Waſſer aus einem verſchloſſenen Gefäß einen Luftzug hervorzubringen. Die dabei beabſichtigte Anwendung ging zunächſt dahin, die durch eine am obern Theile des Gefäßes angebrachte Oeffnung einſtrömende Luft der chemiſchen Analyſe zu unterwerfen, wobei zugleich die Menge derſelben durch das Volumen des abfließenden Waſſers beſtimmt wurde. Ich ſchlug für dieſe Vorrichtung die aus ihrer Wirkungsart abgeleitete Benennung Aſpirator vor. [45]

Der Apparat fand Eingang in alle chemiſchen Laboratorien und hat bereits die mannichfaltigſten Anwendungen erhalten.

Wenn ich es heute wage eine ganz verſchiedenartige vorzuſchlagen, ſo bin ich mir wohl bewußt, daß ähnliche Vorſchläge bereits vorhanden ſind; keiner jedoch ſcheint zu einer wirklichen Ausführung gebracht worden zu ſeyn, ſo wie auch wohl keiner zu dem hier ſpeciell beabſichtigten Zwecke beſtimmt war.

Man denke ſich eine ungefähr horizontal liegende Röhre, einer Brunnenleitung ähnlich, welche zwei in beliebiger Diſtanz von einander entfernt liegende Ortſchaften verbindet. An dem einen Ende ſey dieſelbe mit einem luftdicht verſchloſſenen mit Waſſer angefüllten Behälter in Verbindung. Es iſt klar daß, wenn aus dieſem Behälter (dem Aſpirator) das Waſſer abgelaſſen wird, ein in der Röhre ſich mit möglichſt geringer Reibung, jedoch möglichſt luftdicht bewegender Kolben durch den Druck der Atmoſphäre in der Richtung nach dem Waſſerbehälter hin ſich mit einer Geſchwindigkeit fortbewegen wird, welche durch den Grad der Luftverdünnung, die das Abfließen des Waſſers bewirkt, bedingt iſt.

---

[45] Poggendorff's Annalen Bd. XX S. 274, Bd. XXIV S. 569 und Bd. XXXVIII S. 264.

Nehmen wir nun an, die Länge der Röhre betrage 6 Schweizer Stunden oder 96000 Fuß, der Durchmesser derselben sey = 8 Centimeter, also die Grundfläche ihres Durchschnittes = 50,264 Quadratcentimeter, der Kubikinhalt der ganzen Röhre 144,76 Kubikmeter, so wäre, wenn der Aspirator 12 Meter Länge, 6 Meter Breite und 2 Met. Höhe hätte, dessen Inhalt ungefähr demjenigen der Röhre gleich, nämlich 144 Kubikmeter. Wird er also entleert, so entsteht eine Verdünnung der in dem ganzen Apparate enthaltenen Luft auf $\frac{1}{2}$ Atmosphäre und der auf den beweglichen Kolben stattfindende Druck betrüge bei dem Normal-Barometerstande von 760 Mill. 25,89 Kilogr. [46] — eine Kraft, mit welcher sich schon etwas fortschieben läßt.

Wäre also der Kolben ein hohler Cylinder, so könnten Briefe, kleinere Pakete u. dgl. mit Leichtigkeit und mit bedeutender Schnelligkeit befördert werden.

Man wird nun sogleich die Frage aufwerfen, auf welche Art soll das zu dieser Bewegung erforderliche Wasser in den Aspirator geschafft werden und ist der hiezu erforderliche Kraftaufwand nicht eine Größe, welche den beabsichtigten Nutzen überwiegt?

Hierauf diene zur Antwort, daß in einem Lande wo, wie bei uns, an Wasserkraft eben kein Mangel ist, wohl leicht Rath geschafft werden dürfte. Ein mäßiger Bach könnte in kurzer Zeit den Behälter anfüllen und ebenso wäre ein schneller Abfluß aus diesem letztern leicht zu bewerkstelligen. Daß die Dimensionen von Länge, Höhe und Breite des Behälters nach der Localität verändert werden können, versteht sich wohl von selbst.

Ueber die Geschwindigkeit, mit welcher eine solche Beförderung stattfinden kann, dürfte es schwer seyn a priori zu urtheilen, indem hier verschiedene unbekannte Factoren, wie z. B. die Einrichtung des Kolbens, die Reibung desselben, so wie diejenige der in die Röhre einströmenden Luft, die Einrichtung des Wasserabflusses, in Betracht gezogen werden müssen. Nur Versuche dürften hier maaßgebend seyn. Einige, freilich in sehr kleinem Maaßstabe angestellte lassen jedoch vermuthen, daß die Geschwindigkeit eine sehr bedeutende seyn kann.

Es wäre ein Leichtes, den Aspirator auf mehrere Leitungen zugleich einzurichten und zu festgesetzten Stunden einen Kolben von verschiedenen Ortschaften her anzusaugen.

Was nun die Rücksendung anbelangt, so kann diese auf zweierlei

---

[46] Angenommen daß 1 Quadrat-Centimeter Oberfläche unter diesen Umständen einen absoluten Luftdruck von 1030,55 Grammen zu tragen hat.

Art geschehen: entweder indem auf der andern Endstation ein ähnlicher Aspirator in Thätigkeit gesetzt wird oder, was weit bequemer wäre und die sämmtlichen Operationen auf eine Station vereinigte, indem man den Aspirator zeitweise in einen Druckapparat verwandelte.

Zu diesem Ende würde man ihn mit einem höher stehenden offenen Wasserbehälter verbinden, aus welchem man vermittelst eines weiten Canals, der auf den Boden des Aspirators ausmündet, schnell eine hinreichende Menge Wassers einfließen ließe, um diesen zu füllen. Hiedurch würde der Kolben wieder auf die vorige Station zurückbefördert und zugleich der Aspirator zu einer folgenden Operation wieder gefüllt.

Es könnten auch Briefeinlagen auf Zwischenstationen befördert werden. Hiezu könnten z. B. folgende Einrichtungen getroffen werden.

1) Auf der Zwischenstation wäre die Röhre mit einer unter derselben angehängten und luftdicht mit ihr verbundenen Kapsel versehen, über welcher die Röhre eine Oeffnung hätte. Durch eine am Boden der Kapsel befindliche luftdicht verschließbare Thür würde eine dem Hauptkolben ähnliche, die Briefe enthaltende Büchse von merklich kleinerem Durchmesser in die Leitungsröhre hineingeschoben. Kommt nun der Kolben heran, so wird er diese Büchse mit sich fortreißen.

Wollte man umgekehrt von der Hauptstation aus eine Sendung nach einer Zwischenstation befördern, so ließe man eine solche Büchse dem Kolben vorangehen. Langt sie auf der Zwischenstation an, so würde sie durch die Oeffnung in dem Boden der Leitungsröhre in die daselbst angebrachte Kapsel herunterfallen, während der Hauptkolben, der zwei- bis dreimal länger wäre als diese Oeffnung, über sie weggleiten würde.

2) Einfacher wäre vielleicht folgende Einrichtung.

Nehmen wir an, daß man aus dem Aspirator ein dem Inhalte der Röhre gleiches Wasser-Volumen abfließen lasse, so wird der Kolben bis an den Aspirator gelangen. Läßt man aber nur die Hälfte dieses Volumens abfließen, so wird er nur die Hälfte des Weges zurücklegen, weil alsdann die in dem Apparate enthaltene Luft der äußern Atmosphäre das Gleichgewicht hält. Würde also, damit der Kolben diesen Punkt nicht überschreite, daselbst ein Hinderniß angebracht, z. B. ein Bolzen quer durch die Röhre gesteckt, so könnte man alsdann durch eine Seitenthür den Kolben herausnehmen. Man würde nun den dieser Station zugehörenden Inhalt beseitigen, den Kolben wieder einsetzen und durch neuen Wasserabfluß weiter befördern.

Es versteht sich von selbst, daß diese Operationen sowohl auf der Hauptstation als auf der Zwischenstation in vorher genau bestimmten Zeiten ausgeführt werden müßten.

Was endlich die technische Ausführung des Apparates anbelangt, die Frage ob der Aspirator ein gemauerter Behälter seyn muß, oder nach Art der Gasbehälter aus Eisenplatten zusammengesetzt werden soll, welche Art von Röhren gewählt, wie sie gelegt und gehörig gesichert werden mögen, wie man zur Winterszeit das Gefrieren des Wassers im Behälter zu verhindern habe u. s. w., so dürfte es unnöthig seyn, in das Nähere hierauf einzugehen. Die Technik unserer Tage wird diese Fragen mit Leichtigkeit beantworten. Mehrere der bedeutendsten Schwierigkeiten sind bereits durch die sogenannte atmosphärische Eisenbahn thatsächlich beseitigt.

Schließlich sey noch bemerkt, daß ein ähnlicher Vorschlag in Anwendung auf das eben genannte Eisenbahnsystem bereits von dem bekannten Techniker Samuda gemacht wurde.[47] Derselbe scheint keinen Eingang gefunden zu haben, wahrscheinlich aus dem Grunde, weil einige andere Hauptübelstände dieses Eisenbahnsystems, wie z. B. die Schwierigkeit der verschiedenen Einmündungen der Seitenschienen, des Anhaltens auf den Stationen, die Veränderung in der Geschwindigkeit während der Fahrt u. dgl. m. dadurch nicht gehoben werden. Alle diese Schwierigkeiten kommen bei der oben angedeuteten Anwendung nicht in Betracht.

In wiefern nun eine solche Posteinrichtung neben den Eisenbahnen und den Telegraphen bestehen könnte, ist nach Localverhältnissen zu beurtheilen. Gegen erstere dürfte sie jedenfalls in Bezug auf Schnelligkeit, gegen letztere in Bezug auf Wohlfeilheit des Betriebes im Vortheil stehen. Ja es wäre vielleicht nicht unmöglich, daß dieses System, statt mit der Eisenbahn zu concurriren, von ihr als Nebenbestandtheil aufgenommen und als eine Vervollkommnung derselben angewandt werden könnte. Auf keine andere Art ließe sich die Leitung besser einrichten und beaufsichtigen, als eben auf der Eisenbahn. Sollten, um den anfangs angedeuteten Fall zu benutzen, Sendungen auf eine Distanz von 6 Stunden, vielleicht in 5 Minuten ankommen, so wäre diese Zeitersparniß, zumal bei noch größern Entfernungen, selbst gegenüber der Geschwindigkeit des Eisenbahnzuges, ein nicht unbedeutender Gewinn.

Wie dem nun sey, so mag dieser Gedanke als ein Vorschlag betrachtet werden, welcher vielleicht zu näherer Untersuchung den Männern des Faches empfohlen werden dürfte.

Vielleicht könnte übrigens das nämliche Princip noch auf anderweitige Art benutzt werden. Würde z. B. der Kolben mit einer Schnur verbunden, welche durch ihre Abwicklung von einer Welle diese in Be-

---

[47] Polytechn. Journal Bd. XCV S. 417.

wegung setzte, so könnte dieses ein Mittel an die Hand geben, eine Wasserkraft in einer von derselben entfernten Stelle zu benutzen.

LXVI.

Ueber eine neue elektrische Uhr; von Hrn. L. Breguet.

Aus den Comptes rendus, November 1857, Nr. 21.

Seit Wheatstone die Elektricität zur Transmission von Signalen in die Entfernung anwendete, lag der Gedanke nahe, dieselbe auch zum Signalisiren der Zeit zu verwenden. Wheatstone war der erste, welcher elektrische Uhren construirte. Die ersten Versuche wurden im Jahr 1840 gemacht, und seit dieser Zeit haben Viele, die sich mit den Anwendungen der Elektricität beschäftigten, ein System von elektrischen Uhren erfunden. Aber erst seit drei oder vier Jahren ist diese neue Anwendung in Gebrauch gekommen. Die Möglichkeit, die Zeit nach mehreren Punkten zugleich zu signalisiren, hat in der That etwas, das der Erfindungskraft schmeichelt; untersucht man jedoch das Problem näher, so stößt man auf größere Schwierigkeiten, als man anfangs dachte, und zwar aus folgenden Gründen.

Ein System elektrischer Uhren besteht, außer den Zifferblättern, welche an den verschiedenen Stellen die Zeit angeben:

1) aus einer Batterie, als Quelle der Elektricität;

2) aus einem isolirten metallenen Leiter, welcher sämmtliche Uhren mit der Batterie in Verbindung setzt;

3) aus einem Regulator, welcher die Bestimmung hat, den elektrischen Strom in regelmäßigen Zeiträumen dem Leitungsdrahte und den verschiedenen Uhrwerken mitzutheilen.

Diese drei Elemente sind zahlreichen Störungen unterworfen, deren jede für sich die Ursache einer allgemeinen oder mindestens partiellen Unordnung im Gang der Uhren seyn kann. Seit vielen Jahren habe ich mich fortwährend mit dieser Anwendung der Elektricität beschäftigt, und nachdem ich den Mechanismus dazu von allen Seiten studirt habe, glaube ich auf eine sehr befriedigende mechanische Anordnung gekommen zu seyn, welche Einfachheit mit Sicherheit der Wirkung vereinigt.

Zwei Elektromagnete werden mit den Polen einander gegenüber gestellt und befestigt. Beide werden von dem nämlichen Strom umkreist, und die Drähte sind so gewunden, daß die ungleichnamigen Pole einander gegenüberstehen. Zwischen diesen Polen ist in perpendiculärer Lage als

Armatur ein Stahlmagnet angeordnet, welcher um eine Achse oscillirt. Jede Minute wird der Strom in beide Elektromagnete geleitet; die Armatur wird von dem einen angezogen und von dem andern abgestoßen, verändert also ihre Lage. Diese periodische Oscillation, deren Amplitude zwischen zwei Stellschrauben die erforderliche Regulirung findet, wird durch einen Mechanismus, das sogenannte Minutenwerk, mittelst zweier Sperrkegel, wovon der eine während einer halben, der andere während der folgenden halben Oscillation thätig ist, auf die Zeiger fortgepflanzt. Der Strom hält eine ganze Minute an, die Attraction ist kräftig und der Effect sehr sicher.

Dieses System versagt nie seinen Dienst, so lange die Batterie, der Regulator oder der Leitungsdraht in Ordnung sind. Aber die Erfahrung zeigt zur Genüge, daß diese Bedingung nicht lange erfüllt bleibt. Einen Monat, sechs Wochen und selbst zwei Monate lang geht alles regelmäßig, dann treten auf einmal Störungen ein, deren Ursache man immer leicht findet; bald war die Batterie nicht sorgfältig unterhalten, bald waren an den Berührungsstellen, welche den Strom in dem Regulator herstellen, Veränderungen vor sich gegangen, bald war die Leitung beschädigt. Der Mechanismus der Uhren kann also an sich untadelhaft seyn, ohne daß man deßhalb die vollkommene Regelmäßigkeit ihres Ganges garantiren kann.

Ich habe daher nach einem System geforscht, bei welchem, unter steter Anwendung der Elektricität, die angedeuteten Uebelstände nicht stattfinden können. Ich kam auf den Gedanken, die elektrischen Uhren, deren Gang durch den Durchgang des Stromes bedingt ist, durch gewöhnliche Pendeluhren oder Unruhuhren zu ersetzen, welche ohne Beihülfe irgend einer fremden Kraft allein gehen können; die Rolle der Elektricität beschränkt sich alsdann lediglich auf die periodische Regulirung des Pendels. Ein Hülfsmechanismus, welcher mit einer besonderen bewegenden Kraft ausgestattet ist, wird durch einen Elektromagneten in Ruhe gehalten; sobald aber der Strom diesen Elektromagneten umkreist, zieht der letztere die Armatur an, und der Mechanismus kommt in Bewegung, und wenn in einem bestimmten Momente die Zeiger differiren würden, so würde man sie alsbald sich bewegen und von selbst auf die richtige Zeit sich stellen sehen. Diese Operation findet zu Mittag oder Mitternacht statt.

Man begreift sogleich den Vortheil dieses Systems, dem alten gegenüber; denn angenommen, die Elektricität habe aus irgend einer Ursache nicht gewirkt, so würde dieß zur Folge haben, daß die Uhren fortwährend gingen, daß nichts angehalten würde, und daß es höchstens vorkommen könnte, daß sie 1 oder 2 Minuten vor- oder nachgingen, und daß man nie sämmtliche Uhren auf einmal außer Gang oder in Unordnung fände.

Da die Uhren übrigens wie gewöhnlich regulirt sind, so könnte die Elektricität nicht zwei oder drei Tage lang ihren Dienst versehen, ohne daß eine ernstliche Störung eingetreten wäre.

Folgendes sind die mechanischen Anordnungen, deren ich mich zur Erreichung dieses Zweckes bedient habe. An dem Rad, dessen Achse den Minutenzeiger trägt, und unter dem Zifferblatte, ist ein Arm oder Hebel befestigt, welcher sich mit jenem Zeiger dreht. Dieser Hebel wird auf 6 Uhr gerichtet, wenn der Zeiger auf 12 Uhr steht. Zwei in einander greifende Räder, welche mit einem von irgend einer Triebkraft abhängigen Räderwerk in Verbindung stehen, enthalten jedes zwei Zapfen, welche so angeordnet sind, daß sie sich nicht drehen können, ohne daß der eine oder der andere dem Hebel begegnet, wenn dieser gerade mehr oder weniger aus der verticalen Lage abweicht. Es muß also alsdann der Hebel seine verticale Lage wieder einnehmen, wodurch die Zeiger auf die richtige Stunde gestellt werden. Das Ende der Armatur des Elektromagneten trägt einen Finger, welcher in einen an dem Umfange eines Rades angebrachten Einschnitt tritt. So lange der Strom unwirksam ist, wird die Armatur nicht angezogen und der Finger bleibt im Einschnitte, sobald aber der Strom den Elektromagneten umkreist, wird die Armatur angezogen, der Finger verläßt den Einschnitt und das Rad dreht sich gleichzeitig mit obigen zwei Rädern. Nach einem Umlauf des erwähnten Rades befindet sich der Einschnitt desselben wieder dem Finger gegenüber; dieser legt sich hinein und das Rad steht still, weil in diesem Augenblick der Strom unterbrochen wird; die Armatur kann daher wieder ihre Ruhelage einnehmen. Damit diese Function mit Sicherheit vor sich gehe, muß der Strom etwas weniger lang anhalten, als das Räderwerk Zeit braucht, um die Zeiger auf die Stunde zu stellen.

Dieses System bietet, wie man sieht, den Vortheil dar, nach dem man schon lange getrachtet hat, die Zeit mit Sicherheit in die Entfernung zu signalisiren. Für große Entfernungen konnte man das alte System gar nicht anwenden, weil die Uhren in jedem Augenblicke durch die atmosphärische Elektricität in Unordnung gerathen konnten. Auch konnte man bei demselben keine großen Zeiger anwenden, während man jetzt Zifferblätter von beliebigen Dimensionen anwenden kann, welche durch die Elektricität regulirt werden, weil die Uhr nur mit einem den Dimensionen der Zeiger proportionalen Räderwerk gehen wird.

LXVII.

Ueber die Anfertigung von heißgepreßten Bleiröhren, gepreßten Gewehrkugeln und von Flintenschrot in Amerika; von B. Hager.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

In Rochester werden sehr viele Bleiröhren zu Wasserleitungen, wie man sie in den meisten Häusern findet, angefertigt. Um dieselben endlos oder von beliebiger Länge herstellen zu können, bedient man sich der in Fig. 41 dargestellten Maschine.

Eine starke hydraulische Presse ist auf dem Fußboden des Parterre oder im Keller befestigt, deren Kolben A durch Wasser, welches mit einer doppelten Druckpumpe durch die Speiseröhre B in den Cylinder gepreßt wird, in die Höhe getrieben wird. Durch Oeffnen eines in der Zeichnung nicht ersichtlichen Ventils oberhalb des Kolbens kann er wieder herabgedrückt und das unter A befindliche Wasser durch ein zweites Ventil abgelassen werden. Auf dem Cylinder C ist an zwei Säulen D, D eine starke eiserne Platte E, in deren Mitte sich ein hohler cylindrischer Raum F befindet, festgeschraubt und bildet mit ersterem ein Ganzes. Der obere Theil der Presse geht durch den Fußboden des ersten Stockes, wo die Röhren angefertigt werden sollen. Der Cylinder F hat ein conisches Ende, über welchem ein harter Stahlring G, dessen Oeffnung dem äußeren Durchmesser der anzufertigenden Röhren gleich ist, angebracht ist. Im Cylinder F bewegt sich ein mit dem Preßkolben A durch eine Kolbenstange verbundener zweiter Kolben H, auf dem ein Stahldorn I von dem innern Röhrendurchmesser aufgeschraubt ist. Dieser Stahldorn ragt beim niedrigsten Stande etwas über den Ring G hervor und ist genau concentrisch mit diesem.

Sollen nun Röhren angefertigt werden, so wird in dem Raum K ein Kohlenfeuer angebrannt und unterhalten, um den Cylinder F etwas zu erwärmen. Die Kolben A und H werden auf den niedrigsten Stand herabgelassen und der, der anzufertigenden Röhrendimension entsprechende Stahlring und Dorn befestigt. Hierauf wird durch den Trichter L der Cylinder F voll Blei gegossen, der Trichter abgeschraubt und an seine Stelle eine Schraube gebracht. Nun wird die Presse in Bewegung gesetzt und drückt durch die concentrische Oeffnung eine Bleiröhre heraus, welche um die Rolle M gewickelt wird. Ist der Kolben H bis nahe an den Stahlring gelangt, so wird er durch Oeffnen der erwähnten Ventile wieder herabgedrückt, der Trichter aufgeschraubt und neues Blei in den Cylinder F gegossen.

Der Cylinder, in welchen das Blei gegossen wird, ist 24 Zoll lang und hat 8 Zoll im Durchmesser; der Preßcylinder hat einen Durchmesser von 13 Zoll. Beide Kolben, sowie die Kolbenstange und die Kolben der Druckpumpen, welche 2 Zoll Durchmesser und 5 Zoll Hub haben, sind von Stahl. Obgleich das Blei, sobald es zu gerinnen anfängt, durchgepreßt wird, so ist doch zur Anfertigung der schwächsten Röhren ein Druck von 300,000 Pfd. erforderlich; je stärker die Röhren sind, desto weniger Druck ist nothwendig. Demnach hat der Kolben im obern Cylinder einen Druck von 6000 Pfd., der Preßkolben dagegen einen Druck von 2262 Pfd. per Quadratzoll auszuhalten, und sind die einzelnen Maschinentheile diesem Drucke angemessen zu construiren.

Auf diese Weise kann man endlose Röhren pressen, während man früher kurze dicke Bleicylinder goß, sie auf einen Stahldorn steckte und dann durch Zieheisen zog, bis sie die verlangte Stärke hatten.[48] Obgleich so recht gute Röhren erzielt werden, konnte man ihnen doch höchstens eine Länge von 20 bis 30 Fuß geben, und mußte, wenn längere Röhren erforderlich waren, seine Zuflucht zum Zusammenlöthen nehmen, wodurch man, da ein Rohrende in das andere gesteckt werden mußte, eine ungleiche Stärke und auf den gelötheten Stellen häufig undichte Röhren bekam. Mittelst der hydraulischen Presse kann man aber Röhren von jeder beliebigen Länge und in weit kürzerer Zeit, und ohne Abfall herstellen.

Unweit Rochester in Auburn hat William Ward eine sehr sinnreiche Maschine, um Kugeln aus Bleidraht zu pressen, erfunden und sich patentiren lassen. Der Draht ist auf Rollen oberhalb der Maschine aufgewickelt, von wo er sich in dieselbe hineindreht und von ihr in Stücke von der erforderlichen Größe für jede Art von Kugeln geschnitten wird. Hierauf fällt er in Formen, in denen er durch Pressen die gewünschte Gestalt erhält. Die Maschine fertigt zu gleicher Zeit Flinten-, Büchsen-, Pistolen- und Spitz-Kugeln an, welche an den vier Ecken herausfallen. Da an jeder Ecke zwei Formen angebracht sind, so werden bei jeder Umdrehung der Maschine acht Kugeln, fertig. Die in Auburn stehende Maschine wird durch Dampf getrieben und macht in der Minute 25 Umdrehungen oder 200 Kugeln, und folglich per Stunde 12000 Kugeln. Zu ihrer Bedienung genügt ein Mann, der den Bleidraht einhängt und die fertigen Kugeln unten wegnimmt. Bei Anfertigung der Bleikugeln auf diese Weise entstehen keine Abfälle, da die Maschine die zu jeder Kugel nöthige Quantität Blei genau abschneidet.

---

[48] In Deutschland hat Hr. Kehr aus Kreuznach zuerst eine Maschine zur Anfertigung heißgepreßter Bleiröhren construirt und in Köln aufgestellt; deren später von ihm verbesserte Construction wurde im polytechn. Journal, Jahrgang 1844, Bd. XCI S. 275 mitgetheilt. A. d. Red.

Fig. 40 stellt einen Centrifugalschrotgießer dar, welchen sich Louis Bonnet in Newyork patentiren ließ. An einem verticalen Schaft A ist ein Gefäß B befestigt, dessen Mantel aus fein durchbohrtem Blech besteht und dessen Boden conver ist, während es oben in einen Trichter ausläuft. In diesen Trichter wird durch die Röhre C Blei gegossen und dem Gefäß eine Geschwindigkeit von 350 Umdrehungen in der Minute gegeben, wodurch das Blei durch die siebförmige Wand fliegt und als Schrot gegen einen in einiger Entfernung aufgestellten runden Zeugschirm D anschlägt und niederfällt. Ein Ventilator führt die zur Abkühlung des Bleies nöthige Luft zwischen den Schirm. Dieser Apparat bezweckt die Ersparung der zum Schrotgießen nöthigen Thürme.

LXVIII.

Ueber den Widerstand der Röhren gegen Zusammendrückung; von W. Fairbairn.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Novbr. 1857, S. 356.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Die nachstehenden Versuche wurden auf den gemeinschaftlichen Antrag der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London und der brittischen Gesellschaft für die Fortschritte der Wissenschaften angestellt. Bekanntlich hat die sehr ausgedehnte Anwendung der Dampfkraft und in Folge davon das Bestreben an Brennmaterial zu ersparen, eine Steigerung des wirkenden Drucks von 10 auf 50 Pfd. und in einigen Fällen auf 150 Pfd. per Quadratzoll veranlaßt; und diese Veränderung war häufig von sehr traurigen Resultaten begleitet. Unglücklicherweise hat unsere Kenntniß der Grundsätze der Kesselconstruction nicht gleichen Schritt mit unserm Bestreben nach wohlfeiler Dampferzeugung gehalten, wodurch die vielen und so nachtheiligen Kesselexplosionen veranlaßt wurden. Bisweilen hatten aber diese beklagenswerthen Ereignisse ihren Grund nur in der Schwäche und Zusammendrückbarkeit der innern Rauchröhren; es wurde daher für höchst wünschenswerth erachtet, eine Reihe von Versuchen anzustellen, welche die Grundlagen für richtigere und verläßlichere Principien ihrer Construction liefern könnten.

Um an Raum zu ersparen und das Dampferzeugungsvermögen der Kessel zu vergrößern, wendet man häufig solche mit Rauchröhren an, be-

rücksichtigt aber dabei zu wenig die erforderlichen Dimensionen dieser Röhren, wodurch einerseits nicht die gehörige Sicherheit erlangt und andererseits wegen fehlerhafter Vertheilung Material verschwendet wird. Man nahm bisher als unumstößliche Wahrheit an, daß eine Rauchröhre (überhaupt eine cylindrische Röhre), welche einem gleichförmigen äußern Druck unterworfen wird, auf allen Punkten ihrer Länge einen gleichen Widerstand leiste; mit anderen Worten, daß die Festigkeit der Röhre von ihrer Länge unabhängig sey. Dieses Gesetz mag für unendlich lange Röhren, oder solche, welche an ihren Enden auf starren Ringen aufliegen, gelten, es ist aber nicht richtig, wo die Länge der Röhre nur gewisse Multipla von dem Durchmesser beträgt und die Enden unveränderlich in ihrer Umgebung befestigt sind.

Der Verfasser bezweifelte die Widerstandsfähigkeit der Rauchröhren mehrerer großer Kessel und untersuchte dieselben daher näher, wobei er fand, daß Rauchröhren von 30 Fuß Länge weit leichter zusammengedrückt werden, als solche von 24 Fuß Länge aber gleicher Construction. Dieses eigenthümliche Resultat veranlaßte ihn zu weiteren Untersuchungen.

Zur Anstellung dieser Versuche ließ der Verfasser einen großen gußeisernen Cylinder a, a, Fig. 10, von 8 Fuß Länge, 28 Zoll Durchmesser und 2 Zoll Wandstärke anfertigen. In diesen Cylinder wurden die zu untersuchenden Röhren b, b eingesetzt, und in Verbindung mit den massiven Deckeln des Cylinders gebracht. In das gußeiserne Ende der Röhre b, b wurde eine enge Röhre c, c eingeschraubt, welche der Luft den Austritt gestattete, wenn die Röhre zusammengedrückt wurde. Der Druck wurde durch eine starke Druckpumpe hervorgebracht, indem man mittelst derselben so lange Wasser in den Cylinder pumpte, bis die Festigkeit der Röhre überwunden war. Die Größe des Drucks wurde durch den Manometer e und das Sicherheitsventil d gemessen.

Die Versuche sollen fortgesetzt und später vollständig veröffentlicht werden; Folgendes ist eine Uebersicht der bisher erlangten Resultate.

Von den aus den Resultaten abgeleiteten Gesetzen ist besonders dasjenige von Interesse, durch welches der Zusammenhang zwischen der Länge der Röhre und ihrer Festigkeit bestimmt wird. Nach diesen Versuchen nämlich steht bei den Dimensionen, wie sie in den Experimenten zur Anwendung kamen, die Festigkeit im umgekehrten Verhältniß zur Länge; mit anderen Worten, unter übrigens gleichen Umständen hält eine 2 Fuß lange Röhre einen dreimal, und eine 3 Fuß lange Röhre einen zweimal so großen äußeren Druck aus, als eine 6 Fuß lange, die Länge zwischen den Tragscheiben an den Enden gemessen. Dieß ergeben nachstehende Versuche:

Versuchsnummern.	Durchmesser in Zollen.	Länge in Zollen.	Druck per Quadratzoll, bei welchem die Zerdrückung erfolgte, in Pfunden.	
1	12,2	58,5	11,0	11,75
2	12,0	60	12,5	
3	12,0	30	22	

Nimmt man das Mittel aus den Versuchen 1 und 2, so ergibt sich nach dem oben ausgesprochenen Gesetze der Druck per Quadratzoll, durch welchen eine 30 Zoll lange Röhre zerdrückt wird (Versuch 3), aus der Proportion

$$30 : 59{,}25 = 11{:}75 : x$$

$= 23{,}2$ Pfd., eine Differenz von $1/18$ gegen den beobachteten Druck von 22 Pfund.

Dieselbe Uebereinstimmung zeigen auch folgende Versuche:

Versuchsnummern.	Durchmesser in Zollen.	Länge in Zollen.	Druck per Quadratzoll, bei welchem die Zerdrückung erfolgte, in Pfunden.	
1	4	19	170	153,5
2	4	19	137	
3	4	40	65	
4	4	38	65	
5	4	60	43	

Nimmt man die Versuche 3 und 4 als richtig an, so ergibt sich nach dem obigen Gesetze der Festigkeitsmodul der 19 Zoll langen Röhre zu 133 Pfd., und derjenige der 60 Zoll langen zu 42 Pfd., während die directe Beobachtung 153,5 und beziehentlich 43 Pfd. ergab.

Ich muß bemerken, daß es beinahe unmöglich ist, die zu den Versuchen dienenden Röhren völlig dicht herzustellen und daß dadurch nothwendig Ungleichförmigkeiten in den Resultaten veranlaßt werden müssen. Die Resultate der Versuche nähern sich aber dessenungeachtet der Wahrheit in so weit, als sie unwiderlegbar beweisen, daß die Röhren in ihrer Widerstandsfähigkeit gegen das Zusammendrücken demselben Gesetze folgen, wie die Tragbalken mit ihrem Widerstande gegen das Zerbrechen.

Die Vergleichung der obigen Versuche mit den folgenden ergibt ein zweites Gesetz, bezüglich der Durchmesser:

Versuchsnummern.	Durchmesser in Zollen.	Länge in Zollen.	Druck per Quadratzoll, bei welchem die Zerdrückung erfolgte, in Pfunden.	
1	6	30	48	47,5
2	6	29	47	
3	8	30	39	

Bei der Vergleichung dieser Tabelle mit der ersten findet man, daß die Festigkeit im umgekehrten Verhältniß zum Durchmesser steht. Aus Versuch 3 in der ersten Tabelle ergibt sich 6 : 12 = 22 : 44, der Druck bei einer 6zölligen Röhre also zu 44 Pfd. Die Versuche 1 und 2 der dritten Versuchsreihe geben 47,5 Pfd. an. Ebenso ist 8 : 12 = 22 : 33; Versuch 3 gibt 39 Pfd. Hiernach kann man, wenn man die Versuche mit der 6zölligen Röhre als maaßgebend annimmt, folgende Tabelle zusammenstellen:

Durchmesser in Zollen.	Länge in Zollen.	Zerdrückungsmodul per Quadratzoll in Pfunden nach dem Versuch.	nach der Berechnung.
6	30	50	50,0
8	30	39	37,5
10	30	33	30,0
12	30	22	25,0

Weniger klar ist das sich auf die Wandstärke beziehende Gesetz, und dasselbe hat auch bis jetzt nicht mit Sicherheit ermittelt werden können. Der Verfasser konnte nur so viel feststellen, daß die Festigkeit nach einer gewissen Potenz der Wandstärke wächst, welche etwas größer als die zweite ist, vielleicht 2,163.

LXIX.

Verbesserungen an den hydraulischen Pressen zum Appretiren von Zeugen ꝛc., von Hrn. Brossard in Lyon.

Aus Armengaud's Génie industriel, November 1857, S. 256.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die Zeug- und andere Pressen zeigen in verschiedenen Fällen Schwierigkeiten bei der Benutzung, sobald man Platten von bedeutender Oberfläche anwendet, welche der Einwirkung eines einzigen Kolbens in ihrer Mitte unterworfen sind. In diesem Falle sucht nämlich die Platte, wenn sie an verschiedenen Punkten ihrer Oberfläche ungleichen Widerständen ausgesetzt ist, Lagen anzunehmen, die ihren Bruch, oder bedeutende Beschädigungen der Presse selbst veranlassen.

Zur Vermeidung dieser Nachtheile hat es der Erfinder für zweckmäßig erachtet, den Druck auf zwei, drei, vier und selbst mehr Punkte der Preß-

platte zu vertheilen, indem man eine entsprechende Anzahl von Preßkolben anwendet.

Eine solche Presse kann man nicht nur zum Appretiren der Shawls, sondern aller Gewebe und insbesondere auch zum Moiriren seidener ꝛc. Zeuge anwenden.

Fig. 24 ist ein senkrechter Durchschnitt dieser Presse mit getheilter Kraft, Fig. 25 ein horizontaler Durchschnitt derselben nach der Linie 1—2.

Man erkennt, daß die Platte G auf vier kleineren Platten F aufliegt, welche frei oder auf derselben befestigt sind, und von denen jede mit einem besondern Preßkolben D verbunden ist.

Die Cylinder, deren Anzahl verschieden seyn kann, stehen in gleicher Entfernung von einander auf einer Schwell- oder Balkenverbindung, auf der sie mittelst ihrer quadratischen Köpfe d aufruhen, welche, da sie eine breitere Auflage haben als runde Köpfe, den Druck auf die Schwellen gleichartiger vertheilen.

Das Wasser gelangt von der Pumpe durch die Röhre a in eine mittlere Säule b, von wo es sich mittelst der vier Röhren c in die Cylinder vertheilt.

Um jeder Ungleichförmigkeit in der Wirkung der Presse vorzubeugen, welche durch den ungleichen Widerstand der Stoffe veranlaßt werden könnte, mußte man der Preßplatte G einen gewissen Spielraum gewähren, so daß dieselbe, sich wie um Gelenke drehend, alle Neigungen, welche erforderlich, jedoch stets gering sind, annehmen kann.

Zu dem Ende kann sich jede Platte F frei um den abgerundeten Kopf ihres Kolbens E bewegen. Auf diese Weise kann sich eine Platte, indem sie sich etwas neigt, ohne Nachtheil mehr oder weniger als die anderen erheben. Es kann sich jedoch eine von diesen Platten nicht allein neigen, sondern diese Wirkung erstreckt sich auf alle zugleich.

Man begreift, daß bei dieser Anordnung der Druck sich von selbst ausgleicht, wenn der Widerstand ein ungleichartiger seyn sollte.

Fig. 24 zeigt auch nützliche Verbesserungen bei der Construction der Pressen im Allgemeinen.

Die erste besteht in einer, an jeden Kolben angegossenen Warze h, welche, wenn sie auf dem Boden des Cylinders aufsteht, die Einführung des Wassers unter dem Kolben und die Hebung des letztern erleichtert.

Die andere Verbesserung betrifft die Liederung mittelst eines Lederstulps k. Eine solche Liederung wird gewöhnlich von einer eckigen Kehle umschlossen, wobei sie bald eine sehr gebogene Form annimmt, weßhalb der Stulp seine richtige Gestalt bald verlieren, sich abnutzen und die Reibung vermehren wird. Der Erfinder läßt nun mittelst eines eigenthümlich gestal-

teten Werkzeuges eine Kehle im Preßcylinder vorrichten, welche, wie Fig. 24 zeigt, die Gestalt des Stulps selbst hat, wodurch dieser sehr geschont wird.

LXX.

Apparat zum Heben von Stempeln und Gewichten, so wie zur Transmission einer Kraft; von J. Vaughan zu Birmingham.

Aus dem London Journal of arts, Octbr. 1857, S. 220.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Diese Erfindung, welche am 8. November 1856 in England patentirt wurde, besteht in der Anwendung eines Bandes oder dünnen Streifens von Eisen, Kupfer, Messing oder einem sonstigen Metall, welches hinreichende Stärke und Elasticität darbietet, um über eine Rolle geschlagen und zur Transmission einer Kraft verwendet werden zu können.

Fig. 42 stellt ein durch ein solches Band betriebenes Prägwerk in der Frontansicht dar. Das eiserne Band a ist über die Rolle d geleitet, welche mittelst einer Rolle und eines Riemens e in Rotation gesetzt wird. f ist eine an das eine Ende des Bandes a befestigte Handhabe, g der an das andere Ende des Bandes befestigte Hammer oder Stempel. So lange die Handhabe f nicht abwärts gezogen wird, liegt das Band nicht dicht auf der Rolle d, indem es durch seine Elasticität veranlaßt wird eine Curve von größerem Halbmesser als derjenige der Rolle d anzunehmen. Das Band berührt demnach die Rolle d nur an einigen Punkten, und diese gleitet mit geringer Reibung unter dem Band hinweg. Wird dagegen die Handhabe f angezogen, so legt sich das Band um die obere Hälfte der Rolle d, und der Hammer g wird vermöge der zwischen dem Bande und der Rolle stattfindenden Reibung gehoben. Hat der Hammer die erforderliche Höhe erreicht, so läßt der Arbeiter die Handhabe f nach, wodurch das Band seinen Halt an der Rolle verliert und der Hammer ungehindert herabfällt, um darauf durch Anziehen der Handhabe von neuem gehoben zu werden; die Rolle d bleibt dabei in fortwährender Rotation.

LXXI.

Apparat zum Bewegen der beim Bleichen, Drucken, Färben und Appretiren der Zeuge gebräuchlichen Maschinen, von Charles Coates zu Sunnyside in Lancashire.

Aus dem London Journal of arts, April 1857, S. 213.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Fig. 15 stellt die Waschmaschine eines Bleichers mit dem an derselben angebrachten Apparat in der Endansicht dar. a ist die Treibwelle, an welcher die Frictionsrolle b angebracht ist; c und d sind Walzen, um welche der Zeug auf die übliche Weise seinen Weg nimmt. An die Achse der Walze c ist die Frictionsrolle e befestigt, welche während des Ganges der Maschine mit ihrem Umfange auf dem Umfang der Frictionsrolle b ruht. f ist der Hebel zum Anlassen der Maschine; in der Nähe seines Stützpunktes g befindet sich eine Vertiefung für das untere Ende der Stange i, deren oberes Ende in eine in dem Lager der Walze c angebrachte Vertiefung paßt. Die Welle a rotirt in dem Gehäuse j, an welchem zur Leitung des Zeuges auf seinem Weg von der Walze c nach der Walze d die Pflöcke k befestigt sind. Die Wirkungsweise ist nun folgende. So lange die Umfänge der Frictionsrollen b und e mit einander in Berührung bleiben, wird auf die Walze die nöthige Bewegung übertragen; soll aber die Maschine still gestellt werden, so drückt der Maschinenwärter den Hebel f nieder. Dadurch hebt die Stange i das Ende der Walze c weit genug, um den Umfang der Rolle e mit dem der Rolle b außer Berührung zu bringen; die Maschine steht daher still. — Beim Anlassen der Maschine ist es öfters wünschenswerth, ihr anfangs eine sehr langsame Bewegung mitzutheilen und dann die Geschwindigkeit allmählich zunehmen zu lassen; dieses kann dadurch bewerkstelligt werden, daß man den Hebel f langsam erhebt. Das Gewicht der Walze c ist hinreichend um die Flächen der Rollen e und b im Contact zu erhalten.

Fig. 16 stellt den Apparat, um die Bewegung auf eine Druckmaschine zu übertragen, in der Endansicht, Fig. 17 in der Seitenansicht dar. a ist die mit zwei Kuppelungen und zwei Stirnrädern versehene Treibwelle. Diese Räder greifen in die an der Achse n befestigten Räder l und m. Vermöge dieser Einrichtung kann die Welle auf gewöhnliche Weise mit größerer oder geringerer Geschwindigkeit getrieben werden. An das Rad m ist die Frictionsrolle b befestigt, deren Umfang die an

die Achse o befestigte Frictionsrolle e in Bewegung setzt. Das an o befestigte Stirnrad p greift in ein Getriebe an der Achse des Kerns, die einen Theil der Druckmaschine bildet. Das vordere Ende der Achse o läuft in einem verschiebbaren Block q, dessen unterer Theil durch die Stange i mit dem Anlaßhebel in Verbindung steht, während eine im Gestell angebrachte Kautschukfeder r auf seine obere Seite drückt. Der Hebel f selbst wird mittelst einer Schraube f^1 und des Handrades f^2 in Thätigkeit gesetzt. Die Abbildung stellt die Umfänge der Rollen b und e im Contact dar, worin sie durch den Druck der Feder r erhalten werden. Dieser Druck läßt sich mit Hülfe der Stellschraube r' reguliren. Soll die Maschine in Stillstand gesetzt werden, so hebt der Aufseher durch Umdrehung des Handrades f^2 den Hebel f und mit ihm die Stange i nebst dem Block q in die Höhe und bringt dadurch die Rolle e mit der Rolle b außer Berührung. Um die Maschine wieder in Gang zu setzen, bedarf es nur einer Drehung des Handrades f nach der andern Richtung, worauf der Hebel f herabsinkt und die Kraft der Feder die beiden genannten Rollen wieder in Berührung bringt.

Fig. 18 stellt einen Färbekessel, an welchem der verbesserte Apparat zur Uebertragung der Bewegung angebracht ist, in der Endansicht dar. a ist die in den Enden des Kessels h gelagerte Treibwelle; sind mehrere Färbekessel in einer Reihe aufgestellt, so erstreckt sie sich über sämmtliche Kessel. An diese Welle sind die treibenden Frictionsrollen b befestigt, deren jede eine an die Achse des Haspels t befestigte Rolle e treibt. Die Welle a ist, wie in Fig. 15, mit einem Gehäuse j versehen, an welches die Pflöcke k zur Leitung des Zeuges befestigt sind. Der doppelte Hebel t hat seinen Drehungspunkt unterhalb des Lagers u der Achse des Haspels, und besitzt eine excentrische Hervorragung, um auf die untere Seite dieses Lagers zu wirken. Der Doppelhebel ist angebracht, um den Haspel von beiden Seiten des Kessels aus in Stillstand oder in Gang setzen zu können. Auf den oberen Theil des Lagers u wirkt die Feder u^1 in ähnlicher Weise wie in dem Apparat Fig. 16 und 17. Will nun der Färber den Haspel in Stillstand setzen, so drückt er den linken Hebel f nieder, oder hebt den rechten in die Höhe, bringt dadurch die excentrische Hervorragung des Hebels gegen die untere Seite des Lagers u und hebt somit die Rolle e aus ihrem Contact mit der Treibrolle b.

Fig. 19 ist eine Modification der Erfindung. Hier ist a die Treibwelle, b die Treibrolle und e die zu treibende Rolle. w, w sind zwei Reibungsrollen, welche die Bewegung der Rolle b auf die Rolle e übertragen. Diese

Reibungsrollen werden durch vulcanisirte Kautschukfedern x gegen die Oberflächen der Rollen b und e angedrückt. f ist der Anlaßhebel, mit zwei excentrischen Hervorragungen versehen, welche gegen die Lager der Reibungsrollen w wirken. Die Rollen sind in Berührung dargestellt. Wenn daher die Achse a rotirt, so wird die Bewegung der Rolle b auf die Rolle e übertragen; sobald aber der Maschinenwärter den Hebel f niederdrückt, bringen die excentrischen Hervorragungen die Rollen w mit den Rollen b außer Berührung und setzen dadurch die Rolle e außer Gang. — Patentirt in England am 15. März 1856.

LXXII.

Verbesserung der Walkmaschine für Wollenzeuge, von Hrn. Martin zu Stambert in Belgien.

Aus Armengaud's Génie industriel, Novbr. 1857, S. 260.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Die Verbesserung, welche der Erfinder bei den Tuchwalken angebracht hat, besteht in der Anwendung eines kleinen Apparates, welcher den Zweck hat, den Wollenzeug während des Betriebes der Walke zu öffnen, d. h. die Falten zu lösen, welche sich während des Walkens in der Längenrichtung des Tuchs gebildet haben.

Dieser kleine Apparat besteht im Wesentlichen in einer metallenen Kugel, welche zwischen die beiden Sahlleisten des Zeuges, kurz vor seinem Eintritt zwischen die Walzen der Maschine, lose gelegt wird, wie Fig. 26 zeigt, welche einen senkrechten Durchschnitt einer gewöhnlichen Walkmaschine mit dem Entfaltungs-Apparat darstellt.

Bei dieser Maschine wird, wie bei den bisherigen derselben Art, der hineingebrachte wollene Zeug E mit dem einen seiner Enden zwischen zwei hölzerne oder metallene Walzen G gesteckt; diese Walzen erhalten eine rotirende Bewegung von Rädern, nach der von den Pfeilern angegebenen Richtung, mittelst einer Treibrolle, die auf der Welle einer Walze befestigt ist, während eine zweite leer geht, um die Bewegung nach Belieben unterbrechen zu können.

Die obere Walze hat eine aufwärts gehende Bewegung und erhält durch den Hebelarm K einen stufenweise verstärkten Druck; beim Durchgange durch diese Walzen wird der Zeug der Breite nach gewalkt; er

gelangt durch die Wirkung der Bewegung dieser Walzen in den Preßkasten L. In diesem wird die Pressung mittelst eines Ventils M ausgeübt, welches den Austritt aus dem Kasten verschließt und einen stufenweise verstärkten Druck mittelst des Hebelarms N erlangt, der in punktirten Linien angezeigt ist.

Eine Rolle überträgt die drehende Bewegung auf eine Welle P, die mit drei cylindrischen und beweglichen Schlägeln versehen ist welche auf den Zeug schlagen, nachdem er aus dem Kasten L getreten ist und sich auf die federnde Platte Q gelegt hat. Diese Schlägel haben, wie auch der Kasten L, den Zweck, den Zeug der Länge nach zu walken.

Nachdem ein Ende des Zeuges diesen Weg zurück gelegt hat, hält man den Gang der Maschine auf, näht die beiden Enden des Zeuges zusammen, und setzt die Maschine wieder in Betrieb.

Jede Stunde oder jede halbe Stunde muß man die Maschine anhalten, und den im Boden der Maschine befindlichen Zeug, ohne jedoch seine beiden Enden zu trennen, herausnehmen. Zwei Arbeiter fassen den Zeug jeder an einer Sahlleiste und ziehen ihn an sich, öffnen ihn daher nach seiner ganzen Breite und machen die Falten dadurch auf, welche sich in der Längenrichtung gebildet haben; sie führen diese Arbeit nach und nach in der ganzen Länge des Stückes aus, die sich am Boden der Maschine befindet. Darauf wird die Maschine wieder in Gang gebracht, kurz darauf aber wieder aufgehalten, um dieselbe Arbeit mit dem übrigen Theile des Stückes auszuführen, welches sich vorher zwischen den Walzen oder im Preßkasten befand.

Dieses bisher gebräuchlich gewesene Verfahren ist sehr mangelhaft, weil die bedeutende, zum Oeffnen des Zeuges erforderliche Zeit rein verloren geht und weil der Zeug, welcher sich während des Walkens erwärmte, wieder erkaltet.

Der Erfinder vermeidet diese Nachtheile mittelst einer Kugel A, die am vordern Ende des Apparates zwischen den drei Rollen I, K′, L′ lose eingelegt ist. Diese Kugel ist hohl und besteht aus gut polirtem Rothguß; Gewicht und Dimensionen derselben sind nach der Breite und Dicke des zu walkenden Zeuges verschieden.

Um nun den Apparat zu benutzen, muß man zuvörderst die beiden Sahlleisten des Zeuges seiner ganzen Länge nach zusammennähen und das Stück dann wie gewöhnlich in die Walkmaschine einführen. Ehe man aber die beiden Enden zusammennäht, steckt man die Kugel hinein, die sich alsdann in einer Art von Schlauch befindet. Während des Betriebes der Maschine nimmt sie die in der Zeichnung dargestellte Lage ein.

Die in dem Zeuge während seines Durchganges durch die Walzen und den Preßkasten entstandenen Falten müssen sich nothwendig öffnen, um die Kugel durchzulassen, welche während der Bewegung des Zeuges fast stets hoch hängt, da dieser sie aufwärts zu ziehen sucht, während sie durch ihr eigenes Gewicht abwärts geht.

An der Stelle wo die Kugel wirkt, wird der Zeug mittelst der Rollen I, K', L' (welche sich bei der Berührung mit dem Zeuge umdrehen) immer in senkrechter Richtung erhalten.

Man kann den beschriebenen Apparat übrigens an jeder Walzenwalke anbringen.

LXXIII.

Apparat zum Kochen, Bleichen oder Waschen der zur Papierfabrication dienenden Faserstoffe, von Alexander Macarthur, Papierfabrikant zu Dalsham in der Grafschaft Dumbarton.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Octbr. 1857, S. 265.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Fig. 7 stellt diesen Apparat in der Frontansicht, und zugleich einen Theil des äußeren Gehäuses im Verticaldurchschnitte dar.

Fig. 8 ist die Seitenansicht des Apparates, mit Verticaldurchschnitt des äußern Mantels.

Fig. 9 ist ein Verticaldurchschnitt des innern rotirenden Cylinders. In sämmtlichen Figuren dienen gleiche Buchstaben zur Bezeichnung der entsprechenden Theile.

Der Apparat besteht aus einem cylindrischen Behälter A, welcher innerhalb einer geschlossenen Kammer C durch eine Triebkraft um eine horizontale Welle B in Rotation gesetzt wird. Dieser Behälter, welcher aus zusammengenieteten eisernen Platten besteht, ist durch radiale Scheidewände D in vier Kammern D getheilt. Die zu bearbeitenden Materialien werden durch seitwärts angebrachte Thüren E in diese Kammern geworfen. Die Scheidewände D bestehen aus zwei nahe beieinander angeordneten Platten, welche einen Raum F zwischen sich lassen. Sämmtliche Zwischenräume F öffnen sich am Umfang des rotirenden Behälters

in den äußern Behälter C. Die eine Platte jeder Scheidewand ist durchlöchert, die andere nicht, so daß jede Kammer mit einem Zwischenraume F communicirt. Der Behälter A rotirt in der durch Pfeile angezeigten Richtung, nämlich so, daß die durchlöcherte Seite jeder Kammer an der aufsteigenden Seite sich unten befindet. Der äußere Behälter oder Mantel C wird ungefähr bis zur Höhe G mit heißem Wasser oder der sonstigen für den vorliegenden Zweck dienenden Flüssigkeit gefüllt.

Wenn nun der Behälter A rotirt, so nimmt jede Kammer mittelst ihrer durchlöcherten einen Seite eine Quantität dieser Flüssigkeit auf. Letztere mischt sich mit den in der Kammer befindlichen Materialien und fließt wieder aus der Kammer, so wie diese über das Niveau G sich erhebt. Die Materialien werden durch die Rotation des Behälters A mit herumgeführt und überstürzen sich auf der niedersteigenden Seite. Die Wirkung wird erhöht, wenn man den Behälter A auch nach der entgegengesetzten Richtung in Rotation setzt. Wenn der Behälter sich so dreht, daß die durchlöcherte Scheidewand D an der aufsteigenden Seite sich unten befindet, so läuft die Flüssigkeit oder der größere Theil derselben, sobald die Kammer über das Niveau G sich erhebt, heraus; ist jedoch die durchlöcherte Scheidewand an der aufsteigenden Seite oben, so wird die Flüssigkeit mit herumgenommen, und stürzt mit den Materialien auf der absteigenden Seite herab, wobei sie die Stärke des Falles bedeutend vermehrt. Die Rotation des Behälters A veranlaßt ein wechselndes Ein- und Ausströmen der Flüssigkeit, wodurch der Proceß des Waschens und Reinigens sehr befördert wird. Sand und Unreinigkeiten entweichen am Umfang des Behälters A aus den Zwischenräumen F und sinken auf den Boden des Behälters C. An den Boden des Behälters C schließt sich eine Röhre H, um die Flüssigkeit und den Absatz hinwegzuführen. Von dieser Röhre erstreckt sich ein Seitenarm J bis zur Höhe des Wasserstandes in C. Die Röhre H ist ferner mit einem Hahn I versehen, welcher geschlossen ist, ausgenommen wenn der Inhalt des Behälters C abgelassen werden soll. Ist der Hahn I geschlossen, und der Hahn K der Röhre J offen, so muß für die über das Niveau im Behälter sich erhebende Flüssigkeit eine entsprechende Portion, vom Boden anstatt von der Oberfläche aus, durch I abfließen. In den Behälter C mündet sich ferner unterhalb des rotirenden Behälters A und des Wasserniveau's eine mit einem Hahn versehene Röhre L, um Dampf in den Behälter zu leiten. Damit dieses in Gestalt zahlreicher Ströme geschehe, ist die Röhrenmündung siebartig durchlöchert.

Eine an der andern Seite des Behälters angebrachte Röhre M dient zur Herbeiführung der zum Bleichen oder Reinigen dienenden Flüssigkeit.

Zu dem Ende ist die Röhre M mit einem Trichter N und einem Hahn versehen. An einer höher gelegenen Stelle des Behälters C ist eine Röhre O nebst Hahn angebracht zur Einführung von Chlorgas. Ein kleiner Probehahn P dient zur Untersuchung des Zustandes im Innern des Behälters. Q ist ein Sicherheitsventil gegen zu hohe Dampfspannung. Braucht man Dampf von höherem als atmosphärischem Drucke, so schließt man die Hähne I, K, O, P und den der Röhre M.

Bei der Papierfabrication ist es seither gebräuchlich gewesen, die Operationen des Kochens, Waschens und Bleichens in verschiedenen Behältern oder Apparaten vorzunehmen, während bei dem beschriebenen Apparat diese verschiedenen Proceduren hintereinander in einem einzigen Behälter vor sich gehen, was eine Ersparniß an Zeit und Kosten gewährt. — Patentirt in England am 10. December 1856.

LXXIV.

Beschreibung des Verfahrens der Spitzenverfertigung im belgischen und französischen Flandern.

Aus der deutschen Gewerbezeitung, 1857, Heft 6 S. 346.

Wenn in der Hauptsache die Geräthschaften, welche man zur Anfertigung der sogenannten Brüsseler Spitzen nöthig hat, denen gleich sind, die man zur Erzeugung gewöhnlicher Spitzen nach deutscher Art bedarf, so findet man doch in Form und Anwendung jener Geräthschaften wesentliche Abänderungen, wenn man sie gegen die in Deutschland bis jetzt üblichen vergleicht.

Um mit dem größten Gegenstande, dem Klöppelkissen zu beginnen, so hat dasselbe, statt der Walzenform des deutschen, die Gestalt einer Scheibe, deren Oberfläche gepolstert in einer, nach der Klöpplerin zu geneigten Lage auf einem Gestelle ruht und durch eine Schraube gedreht werden kann. Auch gehört zu jedem derartigen Kissen ein passender Sessel für die Arbeiterin.

Der Klöppel wird nicht, wie dieß bei dem deutschen der Fall ist, an der den Zwirn bedeckenden hölzernen Scheibe angefaßt, sondern an der Verlängerung des kleinen Cylinders, auf welchem der Zwirn mit Hülfe eines Rades aufgespult ist. Durch diese unfehlbar bessere Einrichtung wird die Möglichkeit des Beschmutzens des Zwirnes sehr vermindert.

Ebenso wie beim deutschen Klöppeln bildet auch hier der sogenannte Klöppelbrief (ein Stück rothes Pergamentpapier) die Auflage der zu fertigenden Arbeit. Auf diesem Klöppelbrief ist die Zeichnung mit ganz eng an einander befindlichen Nadelstichen angegeben, deren Zweck ist, der Klöpplerin einen Anhalt für Nachahmung des Musters und Richtschnur zum Einstecken der Nadeln, worum sich der Zwirn schlingt, zu gewähren.

Beim Beginn der Arbeit wird zuvörderst der oben beschriebene Klöppelbrief auf dem Klöppelkissen befestigt und darüber ein Tuch gebreitet, in dessen Mitte sich eine Oeffnung von der Größe eines Thalers befindet. Diese nun wird genau auf diejenige Stelle des Briefes gebracht, woselbst die Arbeit beginnen soll, und je nach dem Fortschreiten dieser weiter gerückt. Dahin auch werden 10 Klöppel, welche zuvor an ihren Fäden zusammengebunden worden sind, mit einer Nadel befestigt und mit ihren Handhaben der Neigung des Kissens nach gelegt. Bei dem ganz regelmäßigen Durchschlagen derselben, welches man Flechten nennen kann, verfolgt die Arbeiterin genau den vorgestochenen Umriß der Zeichnung, indem sie in strenger Reihenfolge feine, eigens hierzu gefertigte Nadeln bis an den Kopf in die schon vorhandenen Stiche bringt. Auf diese Weise wird ein fadenstarker regelmäßiger Rand, der gewissermaßen das Gerippe der ganzen Klöppelei bildet, erzeugt. Es wird hierauf zum Ausfüllen des durch den Rand gebildeten Umrisses der Blätter geschritten, so zwar, daß die Arbeiterin je nach der Größe des auszufüllenden Blattes, mehr oder weniger Klöppel einhäkelt und durch deren fortgesetztes Durcheinanderschlagen ein feines Gewebe hervorbringt, welches, je nach der Angabe auf dem Klöppelbriefe, bald dicht, bald dünn wird. Hat jedoch die Arbeiterin an irgend einer Stelle unterlassen, entweder um die Arbeit nicht zu massig zu machen, oder sich dieselbe zu erleichtern, den Rand zu klöppeln, so sondert sie ein Paar der eingehängten Klöppel ab, führt dieselben jedoch stets in Verbindung mit den noch übrigen, zum Ausfüllen des fraglichen Blattes dienenden Klöppeln an der noch offenen Seite desselben herunter und schließt auf diese Weise durch einen leichten Umriß den geklöppelten Gegenstand. Das ganze Verfahren ist ähnlich dem des Webens glatter Stoffe, nur daß die Verbindung des gleichsam den Schuß bildenden Klöppels mit dem Rande durchs Festhäkeln und jedesmaliges Verknüpfen eine äußerst mühsame und zeitraubende ist.

Wir haben hier nur von der Anfertigung einzelner Blumen gesprochen, deren Bestimmung es ist, auf Maschinenspitzengrund aufgenäht (applicirt) zu werden. Soll aber auch dieser Grund geklöppelt werden, so ist es nöthig, zuvörderst das Muster des beliebten Gegenstandes vollständig herzurichten. Das Muster wird sodann ganz oder theilweise, je

nach seiner Größe, auf dem Klöppelkissen, die Rückseite nach oben, durch Nadeln befestigt, der Grund darüber geflochten und durch Festhäkeln am Muster mit diesem verbunden. So viel von der Points-Klöppelei, nun noch einige Worte über die Points-Nähterei.

Hierzu bedarf man lediglich als unentbehrlichsten Geräths der Nadel (die von besonderer Feinheit seyn muß) und der Schere. Auch hier bildet, wie beim Klöppeln, der Brief, der jedoch von grünem Pergament ist, unter dem sich ein Stückchen weiße Leinwand befestigt befindet, die Auflage der anzufertigenden Spitze oder Blume. Die Arbeiterin beginnt mit einem Faden dem Umriß des Musters zu folgen und diesen Faden mit Stichen in den Löchelchen des Umrisses zu befestigen, dann legt sie innerhalb dieses Fadens, um jeden, mit verschiedenem Grund auszufüllenden Theil des Musters eine Lage perlenartig erscheinender Stiche und reiht hieran, durch das Legen von Quer- und Längenfäden oder eigens geschlungenen Stichen, diejenige Art des Grundes, die ihr in der Zeichnung vorgeschrieben ist. Man bezeichnet diese Sticharten mit plat, gaze, fond-Stich u. a. m.

Ist dieß geschehen, so werden mit gewöhnlichem Knopflochstich mehrere Fäden auf den ersten das Muster heraushebenden Fäden befestigt und durch Abreißen des hinter dem Briefe angebrachten Stückchens Leinwand die den ersten Contourfaden an jenem befestigenden Stiche vernichtet, und so ist die fertige Blume von dem Briefe losgetrennt. Ein Stück Papier mit einem Loche vertritt bei dieser Arbeit das Klöppeltuch. Weit weniger schwierig in der Herstellung ist diese Arbeit auch von weit geringerer Dauer, als die geklöppelte Point de Bruxelles.

LXXV.

Ueber den Zustand der Spitzenfabrication in Schlesien.

In der Versammlung der Mitglieder des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, im October v. J., hielt Herr Regierungsrath Moser einen Vortrag über den Zustand der Spitzenfabrication in Schlesien und leitete denselben durch einige Worte über den Betrieb dieses Industriezweiges in Belgien ein. Man kennt in Belgien vornehmlich zwei Arten von Spitzen, 1) die Brüsseler Spitzen (application guipures), 2) die Valenciennes Spitzen. Die Fabrication der ersten Gattung ist in

Brüssel und der Umgegend seßhaft. Sie werden entweder ganz mit der Nadel gefertigt, so daß also auch der Grund (Tüll) genäht wird (guipures), oder es wird das Muster, die Blume, das Bouquet u. s. w., sey es nun, daß dasselbe mit der Nadel dargestellt (points à l'aiguille) oder geklöppelt ist (points plats), auf gewebten Tüll aufgeheftet (application). Bei den Valencienner Spitzen, die in Courtray, Gent, Ypern, Brügge und der Umgegend gearbeitet werden, wird dagegen Muster und Grund geklöppelt. Das Material für beide Arten, die Brüsseler, wie die Valencienner Spitzen, ist in der Regel feines baumwollenes Maschinengarn, welches meist aus England bezogen wird. Dem Preise nach sind beide Gattungen sehr verschieden; die Brüsseler Spitzen sind bei weitem theurer als die Valencienner, und unter den ersteren sind wieder die ganz genähten theurer als die applicirten.

In Schlesien wird zur Zeit nur die Fabrication der Brüsseler Spitzen betrieben. Die Regierung hat 1855, um der Weber- und Spinnerbevölkerung des schlesischen Gebirges eine neue Erwerbsquelle zu eröffnen, mit einem aus Schlesien gebürtigen Fabrikanten, der diese Industrie in Gossengrün, in Böhmen, in Schwung gebracht hatte, einen Vertrag geschlossen, in welchem sich dieser gegen Gewährung einer Unterstützung aus Staatsfonds verpflichtete, eine bestimmte Anzahl von Personen jener Bevölkerung dauernd mit der Fertigung genähter Spitzen zu beschäftigen, und nach Ablauf der Lehrzeit einen Arbeitslohn von 4 Sgr. für den Tag zu gewähren. Die ersten Spitzenschulen wurden, unter Leitung von böhmischen Lehrerinnen, im Hirschberger Thale im Juni 1855 eröffnet. Es zeigte sich bald, daß die Bevölkerung Lust und Befähigung für diese Arbeit hatte, und schon nach wenigen Monaten konnte der Unternehmer mit in Schlesien gefertigten Spitzen an den Markt treten. Seitdem hat der Betrieb einen solchen Umfang gewonnen, daß jetzt 1256 Mädchen in 12 Schulen, theils im Hirschberger, theils im Löwenberger Kreise, mit dem Nähen von Spitzen beschäftigt sind. Die böhmischen Lehrerinnen sind meist durch tüchtigere belgische Vorarbeiterinnen ersetzt worden. Der Unternehmer hat so viele Aufträge, daß er auf Monate lang neue Bestellungen nicht annehmen kann. Der Verdienst der Arbeiterinnen schwankt, je nach ihrer Geschicklichkeit, zwischen 20 Sgr. und 2 Thlr. für die Woche; die meisten erwerben sich schon nach vierwöchentlicher Lehrzeit 1 Thlr. 10 Sgr. bis 1 Thlr. 15 Sgr., immerhin ein erheblicher Betrag gegenüber demjenigen, welchen die Handspinnerei abwirft und der sich bei größtem Fleiße nicht über 1 Sgr. für den Tag beläuft.

Die Technik der Fabrication ist eine sehr einfache. Das Muster wird auf grünem Papier oder Pergament mit Nadeln durchgestochen. Es

werden dann unter gleichzeitiger Befestigung von Leinwand unter dem Papiere ꝛc. die Contouren mit einfachen Stichen übernäht, diese dann beschürzt und demnächst die Füllung gearbeitet. Ist das Muster fertig, so wird es von dem Papiere dadurch gelöst, daß die ersten von der Benähung der Contouren herrührenden Heftfäden abgerissen werden. Die einzelnen Muster-Coupons werden dann sorgfältig mit Nadeln auf einem Kissen befestigt und zusammengenäht, oder auf Tüll, nachdem derselbe gleichfalls auf dem Kissen festgestochen worden, befestigt. Die unter dem Muster liegenden Tüllstücke werden sauber mit der Schere ausgeschnitten.

In Schlesien werden zu den feineren Arbeiten französische baumwollene Garne verwendet. Schon jetzt finden die Fabrikate in und außerhalb Preußens — sogar in Paris — willige Abnehmer; schreitet das Unternehmen in gleichem Maaße, wie bisher, vor, so wird es bald den besseren belgischen Fabriken Concurrenz machen.

Der Vortragende legte angefangene und vollendete Arbeiten, Muster und Zeichnungen vor, welche die vorzüglichen Leistungen der Anstalten bekundeten. In Berlin befindet sich bereits eine Niederlage der Fabricate. (Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1857 S. 200.)

LXXVI.

Ueber die Stoffe, welche zum Anfertigen der Soldatenkleider dienen; von Hrn. Coulier.

Aus den Comptes rendus, Decbr. 1857, Nr. 24.

Ich habe für alle meine Versuche nur solche Stoffe angewendet, welche zum Kleiden der Soldaten dienen; diese sind baumwollene und hanfleinene Zeuge, und verschieden gefärbte Wollentuche. Ich habe dabei die Gewebe geprüft als Schutzmittel: 1) gegen die Kälte; 2) gegen die Wärme; 3) als Körper welche die Producte der Hautaussonderung zu absorbiren bestimmt sind. Bezüglich dieser letztern Frage führten mich meine Versuche zu der Annahme, daß wenn das Wasser in hinreichender Menge in ein Gewebe eindringt, es sich in zwei unterschiedene Portionen theilt, welche ich hygroskopisches und zwischengelagertes Wasser nennen werde. Folgende Betrachtungen motiviren diese Unterschei-

dung hinreichend: 1) Das hygroskopische Wasser kann in beträchtlicher Menge absorbirt werden, ohne daß die physischen Haupteigenschaften des Gewebes sich ändern; es läßt sich nur mittelst der Waage erkennen. Das zwischengelagerte Wasser modificirt hingegen jene Eigenschaften bedeutend, und man kann dasselbe durch das Antasten des Gewebes gewahr werden. 2) Das hygroskopische Wasser kann durch den Druck nicht ausgetrieben werden; die Schwere sammelt es nicht in den abhängenden Theilen des Stoffes an, wie dieß beim zwischengelagerten Wasser geschieht. 3) Das zwischengelagerte Wasser verdunstet nach und nach stets vollständig, wenn sich der Stoff in einem nicht mit Dampf gesättigten Medium befindet. Das hygroskopische Wasser verdunstet hingegen nur in einem vollständig ausgetrockneten Medium gänzlich. Sein Gewicht variirt mit dem hykroskopischen Zustande des umgebenden Mediums und der Temperatur des Stoffes.

Um das hygroskopische und zwischengelagerte Wasser quantitativ zu bestimmen, braucht man nur den Stoff nach 24stündigem Verweilen über gebranntem Kalk zu wiegen, und wiederholt nach eben so langem Verweilen desselben über Wasser, nachdem im letztern Falle das Gewebe entweder trocken oder mit Wasser vollkommen getränkt, in die Glocke gebracht worden ist; die Gewichtsdifferenzen liefern leicht die gesuchten Resultate. Die Quantitäten absorbirten hygroskopischen Wassers waren durchschnittlich folgende: Baumwolle, 0,10 vom Gewicht des Stoffes; Hanfleinwand, 0,15; Wolle, 0,18 bis 0,20. Für das zwischengelagerte Wasser erhielt ich folgende Ziffern: Hanfleinwand, 0,5; Baumwolle, 0,8 bis 0,9; Wolle 1,5.

Ich habe gefunden, daß wenn ein Gewebe, welches mit einer befeuchteten Fläche in Berührung ist, derselben die Flüssigkeit im Zustand hygroskopischen Wassers entzieht, die Temperatur dieser Fläche sich nicht ändert. Das Wasser geht allerdings in gasförmigen Zustand über; aber indem es sich unmittelbar in den Poren des Stoffes verdichtet, gibt es die in latentem Zustande absorbirte Wärme zurück.

Die Folgerungen, welche ich aus meinen Untersuchungen ziehen zu können glaubte, lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1) Die Farbe der Kleider hat keinen merklichen Einfluß auf den Abgang an Wärmestoff.

2) Alle Gewebe können eine gewisse Menge hygroskopischen Wassers in latentem Zustande absorbiren; diese Menge, ziemlich beträchtlich für die Wolle, ist geringer für das Hanflinnen und besonders für die Baumwolle.

3) Diese Absorption geschieht, ohne daß der menschliche Körper unmittelbar Wärmestoff verliert.

4) Die Farbe der Gewebe hat einen großen Einfluß auf die Absorption der Sonnenwärme, und es genügt für Kleider aus beliebigem Stoffe, ihre äußere Oberfläche zu modificiren, um die Vortheile zu gewinnen, welche die weißen Stoffe gewähren, wenn man der Sonnenhitze ausgesetzt ist.

LXXVII.

Neues Heißwasserheizungs- und Ventilations-System für Wohngebäude und öffentliche Anstalten; von Johannes Haag, Civilingenieur und Röhrenfabrikant in Augsburg.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Nach vieljährigen Erfahrungen ist es mir gelungen, die Heißwasserheizung wesentlich zu verbessern, indem ich jetzt im Stande bin, die Wärme in den zu beheizenden Räumen beliebig zu reguliren, so daß, wenn mehrere Zimmer mit einem Apparate geheizt werden, dieselben entweder sämmtlich auf ganz gleicher Temperatur, oder auf verschiedenen gewünschten Wärmegraden erhalten, auch mehrere ganz abgesperrt werden können; diese Regulirung kann man vermittelst der von mir construirten Regulir- und Absperrhahnen selbst während der stärksten Circulation des heißen Wassers, also zu jeder Zeit vornehmen.

In Folge dieser Vervollkommnung dürfte die Heißwasserheizung für Wohngebäude, Paläste und öffentliche Gebäude immer mehr in Gebrauch kommen, denn durch meine neue Construction wird nebst den bisherigen Vortheilen der Heißwasserheizung eine bedeutende Ersparniß an Brennmaterial erzielt. Die Vortheile dieser Heizmethode bestehen bekanntlich:

1) in ganz gleichmäßiger, schneller, angenehmer und gesunder Erwärmung der Räume;
2) in größerer Reinlichkeit und Platzersparniß in den Localitäten;
3) in der Bequemlichkeit, mit einem Heizapparat 6 — 8 Zimmer erwärmen zu können; endlich
4) in der Sicherheit gegen Feuersgefahr. — Bei meinem neuen System ist allen Unfällen durch die zweckmäßige Construction des Ofens sowohl, als der Leitung vorgebeugt.

Beschreibung des Heißwasserheizungs-Apparates, Figur 20—23, Tab. IV.

Fig. 21 ist der Grundplan einer Etage eines Wohngebäudes, welche Eintheilung sich in den anderen zwei Stockwerken wiederholt;

Fig. 20 ist der senkrechte Durchschnitt dieses Wohngebäudes. Im Souterrain (Kellergeschoß) wird der Ofen angebracht, welcher, wie Fig. 23 in dessen Grundplan zeigt, in drei Hauptabtheilungen, jede mit eigenem Feuerherd und Einschürthür versehen, getheilt ist. Jede dieser Abtheilungen des Ofens ist zur Beheizung von einem Stockwerk bestimmt; es ist also schon der Ofen so construirt, daß jede Etage nach Belieben geheizt oder nicht geheizt werden kann.

Fig. 22 zeigt die im Ofen befindliche Spirale, welche so geformt ist, daß das Feuer fast seine ganze Wärme an sie abgeben muß; auch können die sie umgebenden Feuerzüge leicht gereinigt, und endlich kann die Spirale selbst mit Leichtigkeit aus dem Ofen gezogen werden, ohne daß das Mauerwerk desselben im geringsten benachtheiligt wird.

Vom obersten Theil der Ofenspirale steigt das heiße Wasser in dem sogenannten Steigrohr in die betreffende Etage, cursirt im Corridor (oder Vestibule) und Treppenhaus, verzweigt sich durch die, vor jedem Zimmer in einer mit Thürchen verschlossenen Vertiefung befindlichen Theil- und Regulirhahnen, und kehrt dann in der Retourröhre zum untersten Theile der Ofenspirale zurück, wo der zum Ein- und Durchpumpen des Wassers nothwendige Theil- und Absperrhahn sich befindet, auf welchen ich bei Besprechung der Behandlung des Apparates zurückkommen werde.

Die Wärmröhren (geschweißte eiserne Röhren von 1 Zoll lichter Weite) können entweder lediglich in Spiralform gebogen und mit hübschen Gehäusen versehen, an irgend einer Stelle des Zimmers angebracht werden; oder sie können dem Sockel entlang im Zimmer herumgeleitet werden, entweder unmaskirt oder mit Zinkverzierungen versehen; oder man kann sie in den Boden der Zimmer in kleinen Canälen legen, welche mit durchbrochenen Platten gedeckt werden.

Durch diese meine neuesten Verbesserungen dürften nun alle Anforderungen, welche man an eine Centralheizung stellen kann, erfüllt werden.

Hinsichtlich des Brennmaterialverbrauchs haben genaue Versuche, welche zur Ermittelung desselben angestellt wurden, constatirt, daß bei einer äußern Temperatur von — 14 bis 16° Reaumur und einer innern gleichmäßigen Wärme von + 15° R. von Morgens 7 Uhr bis Abends 9 Uhr, pro 1000 bayer. Kubikfuß Raum per Tag 10 Zollpfund guter

Torf verbraucht wurden, so daß als Durchschnitt der Heizsaison für 1000 Kubikfuß Raum per Tag 6 Zollpfund Torf gerechnet werden können (die Heizkraft des Torfes entsprechend derjenigen seines gleichen Gewichts Tannenholz angenommen).

In Privatwohnungen ꝛc. kommt die Anlage dieser Heizmethode, ohne die Verzierungen der Zimmerspiralen, welche je nach der Decorirung der Räumlichkeiten mit mehr oder weniger Luxus angefertigt werden können, per 1000 Kubikfuß Raum auf 50 bis 55 fl. zu stehen. Dabei garantire ich für zweckmäßige und solide Ausführung ein volles Jahr lang mit 10 Proc. des Accordbetrages.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

LXXVIII.

Mechanischer Back- und Kochofen, von A. M. Eckmann zu Lille in Frankreich.

Aus dem London Journal of arts, Sept. 1857, S. 146.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Der Hauptzweck dieser Erfindung, welche am 17 November 1856 in England patentirt wurde, ist eine ökonomische Methode Brod zu backen, wobei die Hitze zugleich zum Kochen sowie zum Backen anderer Speisen benützt wird. Der Ofen besteht aus einem schmiedeisernen Mantel, welcher inwendig mit Feuerziegeln bekleidet ist; neu ist dabei die Anwendung mehrerer übereinander angeordneten beweglichen Böden, welche mit Feuerziegeln belegt sind.

Fig. 27 stellt das Innere des Ofens in der Frontansicht dar. Fig. 28 ist eine Frontansicht mit Hinweglassung zweier Thüren, um die Gegenstände während der Procedur des Backens zu zeigen. f sind Brodlaibe und g ist ein Braten. a, a sind die Thüren der Backkammern; b, b die Thüren der Feuerkammern; c ist der Schornstein. Die Backböden sind rund und an eine senkrechte Welle i (Fig. 27) befestigt, welche mit Hülfe einer Kurbel m in Umdrehung gesetzt wird, so daß die gekochten oder gebratenen Gegenstände in die Nähe der Thüren gebracht und durch andere ersetzt werden können. Das Feuer befindet sich zu beiden Seiten bei b, b. Die Flamme und heißen Gase circuliren in geeigneten Canälen um den Ofen und entweichen in den Schornstein c. Zur Erläu-

terung dieser Circulation dienen die horizontalen Durchschnitte Fig. 29, 30, 31 und 32. Fig. 29 ist ein Durchschnitt durch A, A Fig. 27; Fig. 30 ein Durchschnitt durch B, B; Fig. 31 ein Durchschnitt durch C, C; Fig. 32 ein Durchschnitt durch D, D. Die gezogenen Pfeile zeigen die Richtung der Flamme von dem linken Feuerkasten Fig. 27 an bis zum Schornstein bei r; die punktirten Pfeile zeigen die Richtung der Flamme von dem rechten Feuerkasten an bis zu der Schornsteinröhre bei s. Die obere Kammer ist mit einem Wasserbehälter umgeben, so daß man sich durch Oeffnen des Hahns k warmes Wasser verschaffen kann.

Der zweite Theil der Erfindung betrifft eine Knetmaschine. Diese besteht aus einem halbcylindrischen Kasten aus verzinntem Eisenblech. Fig. 33 ist eine Endansicht des Apparates, Fig. 34 eine besondere Ansicht des Kastens A in seiner Wärmpfanne D; Fig. 35 ist das Kneteisen, welches den Teig mischt. Die Enden des Knetkastens sind sphärisch. Um die Abkühlung des Teigs während seiner Verarbeitung zu verhindern, liegt der Knetkasten in einer mit warmem Wasser gefüllen Pfanne. Diese Pfanne selbst befindet sich in einem hölzernen Kasten, an welchen der Knetapparat befestigt ist. Im Knetkasten befindet sich ein Sförmiges Eisen B mit Haken i, i.

Der Apparat wird durch Umdrehen einer Kurbel E in Thätigkeit gesetzt. Ein an der Kurbelwelle befestigtes Getriebe a greift in ein anderes größeres Getriebe b, und dieses in ein an der Achse des Kneteisens B befestigtes Rad c. Bei kleinen Knetapparaten läßt sich das Eisen B, wie Fig. 33 zeigt, in die Höhe heben, um den Teig herausnehmen zu können; bei größeren Apparaten dagegen wird der Teig herausgenommen, indem man den metallenen Knetkasten A schwingt und halb umwendet. F ist ein hölzerner Kasten, D die Wärmpfanne.

LXXIX.

Verbesserungen an den Flammöfen, von John Powell zu London.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Novbr. 1857, S. 353.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Diese Erfindung, welche am 23. Januar 1857 in England patentirt wurde, besteht in einer verbesserten Speisung der Flammöfen mit Luft,

zu welchem Behuf man den obern Theil des Aschenkastens auf der vordern Seite mittelst einfacher oder doppelter Thürklappen verschließen kann; oder man kann im untern Theile der Thür viele Oeffnungen anbringen, während man den vordern Theil des Aschenkastens gänzlich abschließt. In dem Fall, wo an den Seiten oder unter dem Ofen Luftkammern angebracht sind, kann man den Aschenkasten auf der vordern Seite gänzlich verschließen und die Luft mittelst Canälen einführen, welche unter der Sohle oder an den Seiten des Aschenkastens so angebracht sind, daß sie mit den Luftbehältern in freier Verbindung stehen. Bei Oefen, welche auf eine dieser Weisen construirt sind, erlangt man eine stärkere und gleichförmigere Luftpressung in den Rost, während der Aschenkasten sowie die mit ihm verbundenen offenen Räume in mehr oder weniger vollkommene Heißluftkammern verwandelt werden, daher man leichter erwärmte Luft in den Raum über dem Rost, zur vollständigern Verbrennung des Brennmaterials und seiner Gase, gelangen lassen kann, sowie auch in Canäle, welche mit den verschiedenen Theilen des Ofens und mit dessen Esse behufs der Rauchverbrennung in Verbindung stehen, indem die Gase, welche noch nicht vollständig verbrannt sind, in jene gelangen. Wenn solche Canäle zu ihrem Oeffnen und Schließen mit einem Ventil versehen sind, so ist es zweckmäßig, dessen Stange mit der Stange einer Platte zu verbinden, durch welche das Schürloch auf der Seite des Feuerraums geöffnet und verschlossen wird, indem alsdann beim Schüren erwärmte Luft in den Fuchs oder in die Esse des Ofens gelangen muß, welche die aus dem frischen Brennmaterial sich entwickelnden kohlenwasserstoffhaltigen Gase verbrennt, während sie sonst als schwarzer Rauch in die Luft entweichen würden. Diese Registerplatte sollte man größer als das Schürloch machen, so daß dieselbe geschlossen werden kann, ohne dadurch die Oeffnung der Canäle gänzlich zu verschließen.

Fig. 13 ist der Grundriß oder horizontale Durchschnitt eines hiernach construirten Puddelofens, und Fig. 14 ein Längendurchschnitt desselben.

a ist die Flügelthür, womit der obere Theil des Aschenkastens verschlossen wird. b bezeichnet die Luftkammer, aus welcher erhitzte Luft in den Feuerraum über dem Rost gelangt. Dieser Luftbehälter steht in freier Verbindung sowohl mit dem Aschenkasten, als mit der hohlen Feuerbrücke und den hohlen Seitenwänden des Arbeitsraumes. c ist eine Klappe, um die mit d, d bezeichneten, unter und an den Seiten der Fuchsbrücke befindlichen Luftkammern (welche mit Oeffnungen h, h in den Seitenwänden des Fuchses in Verbindung stehen) zu verschließen; e ist die mit der Klappe c verbundene Stange, um den Verschluß oder das Oeffnen

derselben bewirken zu können. f ist ein das Schürloch verschließender Schieber; g ein Hebel, mittelst dessen der Schieber f und die Klappe c zugleich geöffnet und verschlossen werden können.

LXXX.

Schweißofen, bei welchem die mit der Feuerluft aus dem Herde abströmende Wärme größtentheils zurückgehalten und wieder benutzt wird; von C. W. Siemens und F. Siemens.

Aus dem Technologiste, Oct. 1857, durch polytechn. Centralblatt, 1858 S. 50.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Ein hauptsächlicher Grund, warum bei allen Oefen und Feuerungen immer ein mehr oder weniger beträchtlicher Wärmeverlust stattfindet und der nach der Quantität des verwendeten Brennmaterials theoretisch mögliche Effect gewöhnlich bei weitem nicht erreicht wird, liegt in dem Umstande, daß die Feuerluft, indem sie aus dem Ofen abzieht, noch mehr oder weniger heiß ist, also ein mehr oder weniger großes Quantum Wärme unbenutzt mit sich fortnimmt. Der dadurch veranlaßte Wärmeverlust ist natürlich besonders groß bei denjenigen Oefen, in denen nach Maaßgabe des vorliegenden Zweckes eine starke Hitze erzeugt werden muß, wie z. B. den Oefen, in welchen Metalle geschmolzen oder glühend gemacht werden ꝛc., da hier die Feuerluft oft im lebhaft glühenden Zustande aus dem Ofen entweicht. Man kann nun aber diesen Wärmeverlust verringern, indem man die Feuerluft, bevor man sie in die Esse oder in die Atmosphäre ausströmen läßt, auf einen geeigneten kalten Körper wirken läßt, so daß dieser sich auf Kosten der Feuerluft erhitzt und ihr Wärme entzieht, und indem man nachher die so in diesem Körper zurückgehaltene und angesammelte Wärme wieder benutzt. Hierin liegt das Princip des hier zu beschreibenden Ofens, welches überhaupt namentlich bei denjenigen Oefen, in welchen eine starke Hitze hervorgebracht werden muß, anwendbar ist und hier sehr vortheilhaft seyn kann. [49]

---

[49] Ueber die von den HHrn. Siemens von diesem Princip bereits in England gemachten Anwendungen und die Ersparniß an Brennmaterial welche sie dadurch erzielten, verweisen wir auf die Notiz im polytechn. Journal Bd. CXLVI S. 174. A. d. Red.

Unsere Abbildungen geben eine Idee von der Anwendung dieses Princips bei einem Schweißofen, und zwar stellt Fig. 36 denselben im Grundriß, Fig. 37 denselben im Verticaldurchschnitt nach BA von Fig. 36 dar. P ist der eigentliche Herd oder der Raum, welcher das zu erhitzende Eisen aufnimmt. Zu beiden Seiten desselben sind die Feuerherde Q und Q', (wie es scheint, ohne Rost), durch Feuerbrücken c und c' von P getrennt. Die Feuerherde stehen beziehentlich mit den sogenannten Regeneratoren (welcher Name eigentlich nicht passend ist, da es sich hier nicht um Wiedererzeugung, sondern um Zurückhaltung und Wiederbenutzung der Wärme handelt) R und R' in Verbindung. Jeder Regenerator ist eine Masse von feuersten Steinen, die in der Art zusammengefügt sind, daß sie eine Anzahl parallele durchbrochene Mauern r,r bilden. Die Durchbrechungen der einen Mauer stehen den vollen Stellen der nächsten gegenüber, so daß die Luft nicht geraden Weges durch den Regenerator hindurch passiren kann, sondern hin und her gehen und alle Steine umspielen muß. Die Regeneratoren stehen an der anderen Seite mit Canälen i und i' in Verbindung, die am hinteren Ende seitlich in einen gemeinschaftlichen Raum V münden. Dieser Raum ist ein viereckiger eiserner Kasten, welcher aber nur zwei volle Wände hat, nämlich vorne bei t und hinten bei s, an den beiden anderen Seiten (nach den Canälen i und i' hin) ist er offen, ebenso unten, wo er mit der äußeren Luft, und oben, wo er mit der Esse S in Verbindung steht. Durch die Mitte der Wand s dieses Kastens geht eine Stange l (vergl. Fig. 38, welche einen Horizontaldurchschnitt, und Fig. 39, welche einen verticalen Querdurchschnitt des Kastens V darstellt), welche mit ihrem vorderen Ende in der Wand t gelagert ist, so daß sie um ihre Achse gedreht werden kann. Diese Stange tritt nach hinten vor und trägt hier die Stange n, an welcher das Gewicht p sitzt. Mit dieser Stange ist eine Klappe m,m verbunden, die sich an s und t möglichst dicht anschließt und die beiden in Fig. 39 angedeuteten Stellungen einnehmen kann, wonach sie immer mit ihrem oberen Rande an dem einen oberen Rande von V, mit ihrem unteren Rande an dem entgegengesetzten unteren Rande von V, und zwar möglichst dicht, anliegt. Die eine oder andere dieser Stellungen gibt man ihr durch entsprechende Drehung der Stange l mittelst der Stange n, und das Gewicht p bewirkt dann, daß sie in der ihr gegebenen Stellung bleibt. Wenn sie die in Fig. 39 mit vollen Linien angedeutete Stellung hat, tritt die äußere Luft von unten her durch den Raum des Kastens V hindurch in den Canal i' und strömt sodann, wie die Pfeile in Fig. 36 andeuten, durch den Regenerator R', den Feuerherd Q', den Arbeitsraum P, den Feuerherd Q,

den Regenerator R und den Canal i, worauf sie an der anderen Seite der Klappe m, m durch den Raum von V hindurch in den Schornstein S entweicht.

Man bringt auf den Herd Q' durch die Oeffnung b', die durch eine Thür g' verschließbar ist, glühendes Brennmaterial. Dasselbe fängt nun, indem der Luftstrom die so eben erwähnte Richtung hat, an zu verbrennen, die Hitze verbreitet sich in dem Raum P und die Feuerluft entweicht durch den Regenerator R in den Schornstein. Indem sie den Regenerator passirt, gibt sie ihre Hitze an denselben ab, so daß sie beim Eintritt in die Esse bedeutend abgekühlt ist. Die Steinmasse, aus welcher der Regenerator besteht, erhitzt sich durch die aus der Feuerluft aufgenommene Wärme mehr und mehr, und zwar wird natürlich der dem Canal h zugekehrte Theil derselben am stärksten, der mittlere Theil derselben weniger und der dem Canal i zugekehrte Theil derselben am wenigsten stark erhitzt. Nach beiläufig einstündiger Arbeit gibt man der Klappe m, m die andere (in Fig. 39 mit punktirten Linien angedeutete) Stellung und bringt Brennmaterial auf den Herd Q. Der Zug durch den Ofen nimmt jetzt eine der bisherigen entgegengesetzte Richtung an, d. h. die äußere Luft tritt durch den Kasten V in den Canal i und strömt von da durch R nach Q, wo sie die Verbrennung unterhält; der Raum P wird nun von Q aus erhitzt und die Feuerluft entweicht durch Q', R', i' in die Esse. Indem nun die zur Unterhaltung der Verbrennung bestimmte Luft durch den Regenerator R strömt, entzieht sie demselben die vorher aufgenommene Wärme allmählich wieder und erhitzt sich selbst dadurch, so daß sie, indem sie auf dem Herde Q anlangt, schon eine hohe Temperatur besitzt, und in Folge dessen hier nun eine viel stärkere Hitze entsteht, als wenn die Luft im nicht erhitzten Zustande zuströmte. Die abziehende Feuerluft gibt jetzt in gleicher Weise an den Regenerator R' ihre Hitze ab, wie es vorher bei R der Fall war, und zwar wird R' in gleicher Zeit stärker erhitzt, als vorher R, weil die Feuerluft jetzt heißer ist. Nach Verlauf einer gewissen Zeit ändert man die Stellung der Klappe wieder, so daß der Zug sich wieder umkehrt; die Luft strömt nun wieder durch den Regenerator R' in den Ofen und entzieht demselben die Wärme wieder; sie unterhält, da sie sehr heiß zum Herde Q' gelangt, auf demselben eine intensive Verbrennung; die Feuerluft strömt durch den jetzt bis zu einem gewissen Grade wieder abgekühlten Regenerator R fort und gibt an denselben ihre Hitze wieder ab. Indem man in dieser Weise fortfährt, entzieht man der Feuerluft beständig den größeren Theil der Wärme, welche sie mit sich führt, und macht dieselbe dadurch wieder nutzbar, daß man die folgenden Portionen der zur Unterhaltung des

Feuers bestimmten Luft dadurch erhitzt. Auf diese Weise kann man in dem Ofen mit verhältnißmäßig wenig Brennmaterial eine starke Hitze erzeugen und unterhalten. Ob man in dem Ofen eine mehr oder weniger starke Hitze unterhalten muß, hat, abgesehen von der Wärme-Ausstrahlung, welche mit zunehmender Hitze größer wird, auf den Wärmeverlust keinen Einfluß, denn die aus dem Ofen abziehende Feuerluft hat in keinem Falle eine höhere Temperatur als 100 bis 140° C.

LXXXI.

Beaufumé's Gas-Flammofen.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Dieses neue System von Herden, welches in der letzten Zeit viel Aufsehen erregte, gründet sich auf ein Princip, dessen Anwendung bereits Gegenstand von Versuchen gewesen, das aber nie ernstlich in der Praxis Aufnahme gefunden hat. Dem Berichterstatter liegen zwei Abhandlungen vor, die er bei dieser Arbeit benutzt, nämlich eine über Brennmaterial-Ersparung vom Prof. Bède zu Lüttich, in der Revue universelle des Mines etc., Bd. II, S. 207, worin der Beaufumé'sche Apparat beschreiben und abgebildet, auch beurtheilt ist, und eine andere Abhandlung von dem franz. Admiralitäts-Ingenieur A. Guesnet und dem franz. Marine-Baudirector Ch. Sochet, in dem Civil Engineer and Architect's Journal, November 1857, S. 362, in welcher die mit diesem Apparat in England angestellten Versuche besprochen werden.

Der wesentliche Theil des Beaufumé'schen Feuerungssystems ist ein besonderer Apparat, der Gasgenerator, Gaserzeuger (gazéificateur), in welchem die Steinkohle, da sie nicht genug Luft zur vollständigen Verbrennung findet, in brennbare Gase verwandelt wird, welche mittelst einer Röhre bis unter den Kessel geführt werden und sich, indem sie mit einem hinreichenden Luftstrom in Berührung kommen, daselbst entzünden. Der Apparat ist in Fig. 1 und 2 in einem senkrechten Durchschnitt und in einer äußern Ansicht dargestellt.

A ist der Gaserzeuger, bestehend aus einem blechernen Kasten, dessen Boden aus einem Rost G besteht. Er ist von einem zweiten Kasten oder Mantel C, C', C'' umgeben und in dem Zwischenraum beider befindet sich Wasser, dessen Höhe der Wasserstandszeiger n angibt. Dieses Wasser absorbirt die Hitze von den Wänden des Gaserzeugers, daher dieselben

nicht verbrannt werden können, und verwandelt sich in Dampf, der durch die Röhre t in den Hauptkessel strömt oder zum Betrieb eines Ventilators dient, welcher die zur Verbrennung nöthige Luft zu liefern hat. Ein Theil der Luft gelangt in den gemauerten Raum F, und aus demselben mittelst der Canäle F', F'' unter den Rost G, um die unvollständige Verbrennung in dem Gasgenerator zu unterhalten. Der größte Theil der von dem Ventilator gelieferten Luft strömt aber durch den Canal T, T', T'', welcher in dem Gemäuer des Ofens so viel als möglich circulirt, um die bei T''' ausströmende Luft zu erwärmen.

B, B' sind die Aufgeber (chargeurs), nämlich zwei Röhren mit beweglichem Deckel und Boden. Man öffnet die Deckel, füllt die Röhren mit Brennmaterial, verschließt alsdann die Deckel wieder, öffnet hierauf die Böden mittelst eines äußern Mechanismus und läßt das Brennmaterial, ohne daß Luft eindringt, in den Gasgenerator fallen.

Die Menge der unter den Rost G geführten Luft reicht nur hin, um in dem Gasgenerator eine hinlänglich hohe Temperatur zu unterhalten, nicht aber zur Verbrennung des sämmtlichen eingebrachten Brennmaterials. Diese unvollständige Verbrennung liefert brennbare Gase, welche durch die Röhre H, H' ausströmen und zu einer Reihe von Oeffnungen M, Fig. 3, gelangen, die unter dem zu heizenden Kessel einen breiten Brenner (sogenannten Verbrenner, bruleur) bilden. Die Oeffnungen desselben sind länglich viereckig und wechseln mit ähnlichen Oeffnungen ab, durch welche die durch den Canal T, T', T'', T''' herbeigeführte Luft ausströmt. Die auf diese Weise mit Luft vermengten Gase verbrennen vollständig.

Dieses sind die wesentlichen Theile des Systems; andere Theile haben den Zweck, die Inbetriebsetzung des Apparates zu erleichtern. Derselbe kann nämlich nur dann gehörig wirken, wenn die Verbrennung in dem Generator einen hinlänglichen Grad der Lebhaftigkeit erreicht hat, und das Anzünden, welches in allen Fällen bloß mit der von uns angegebenen Vorrichtung schwierig ist, wäre unmöglich in dem häufig vorkommenden Fall, wo der Ventilator, welcher die Luft zur Verbrennung liefert, nur durch eine Dampfmaschine betrieben werden kann, welche ihre Dämpfe aus dem großen, oder aus dem kleinen, den Mantel des Gasgenerators umgebenden, Kessel erhält.

Zur Vermeidung dieser Schwierigkeit hat man am Beginn der Röhre H, H' eine senkrechte Röhre I, der Reiniger (purgeur) genannt, angebracht, welche als Esse wirkt. Zwei Ventile I und J dienen dazu, entweder die Leitungsröhre H, H' zu verschließen, so daß die Gase durch den Reiniger L ausströmen, oder diesen zu verschließen, damit die Gase in die Leitröhre und zum Brenner gehen.

Man beginnt mit dem Verschließen der Klappe I und mit dem Oeffnen des Ventils J, worauf man durch die Thür O (Fig. 2) Holz in den Gasgenerator bringt; zu gleicher Zeit öffnet man die Thüren Q, welche auch zur Reinigung des Aschenfalles und des Raumes F dienen. Da die Röhre L als Esse wirkt, so entzündet sich das Brennmaterial wie in einem gewöhnlichen Herde; die Schaulöcher P, P, P gestatten dem Gange des Processes zu folgen. Die Aufgeber B, B' werden erst dann benutzt, wenn die Verbrennung im guten Zuge ist. Sobald hinreichend Dampf vorhanden ist, um den Ventilator zu betreiben, verschließt man das Ventil J des Reinigers und öffnet das Ventil I; zu gleicher Zeit verschließt man alle Thüren O und P vollständig, und man hat alsdann nur noch den Gasgenerator mit Kohlen und den ihn mantelförmig umgebenden Kessel mit Wasser zu speisen.

Nach dieser Beschreibung des Apparates, welche dem Bède'schen Aufsatz entnommen ist, besprechen wir zuvörderst die von dem französischen Ingenieur Grouvelle[50] und dem Maschinenbauer Cail zu Paris mit diesem Apparat angestellten Versuche, wobei wir ebenfalls dem Professor Bède folgen.

Die ersten Versuche, welche Hr. Grouvelle mit einem mit Siederöhren versehenen Dampfkessel von 24 Pferdekräften zu Chaillot bei Paris anstellte, ergaben 10 Kilogr. Dampf mit 1 Kilogr. Steinkohlen. Der aus dem Generator-Mantel bestehende Kessel erzeugte Hochdruckdämpfe.

Ein anderer Apparat, welcher zu Denain in der Fabrik der HHrn. J. Cail und Comp. aufgestellt war, lieferte nur 6,93 Kilogr. Dampf per Kilogr. Kohlen; der Gasgenerator-Kessel erzeugte Niederdruckdämpfe.

Zu Denain wurden auch noch andere Versuche gemacht, indem man eine und dieselbe Arbeit, nämlich das Ausschmieden von 1000 Kil. Eisen, mit zwei Kesseln ausführte, von denen der eine mittelst eines gewöhnlichen und der andere mittelst eines Beaufumé'schen Herdes gefeuert wurde. Letzterer ergab eine directe Ersparung von 51 Proc., welche nach den Correctionen 58 Proc. betragen würde.

Ein zweiter Beaufumé'scher, zu Denain versuchter Apparat gab mit 1 Kilogr. Steinkohlen 10 Kilogr. Dampf, wie die ersten, zu Chaillot angestellten Versuche.

---

[50] In der 4ten Aufl. seines trefflichen Werkes „Guide du Chauffeur et du Propriétaire des Machines à Vapeur" (Paris 1858), Bd. I S. 160, hat Grouvelle den Beaufumé'schen Apparat ebenfalls beschrieben und abgebildet, auch einen vollständigen Bericht über seine mit demselben angestellten Versuche mitgetheilt. H.

Keſſel mit guter gewöhnlicher Herdfeuerung liefern bekanntlich 6, und oft nur 5 Kilogr. Dampf. Hiernach würde der Beaufumé'ſche Apparat eine Erſparung von 40 bis 50 Proc. erzielen.

Das iſt nun freilich viel und nicht wahrſcheinlich, aber doch nicht unmöglich. Die Geſellſchaft, welche das Beaufumé'ſche Erfindungspatent ausbeutet, verlangt eine Abgabe, welche in einem gewiſſen Verhältniß zu der Erſparung ſteht, die der Apparat erzielt, und verkauft überdieß dieſe Apparate noch zu hohen Preiſen. Auch gibt die Geſellſchaft keinen Apparat auf Probe und leiſtet unerachtet der hohen Bedingungen die ſie ſtellt, keine Garantie für ihre Apparate.

Zur fernern Beurtheilung des Apparats nimmt Hr. Bède eine Zahl aus der Tabelle der zu Denain angeſtellten Verſuche (Grouvelle a. a. O. Bd. I S. 165 ꝛc.). Wir finden, ſagt er, daß bei einem dieſer Verſuche 11,4 Kil. Dampf von 4 Atmoſphären erzeugt wurden, als das Speiſewaſſer eine Temperatur von 50° C. hatte. Nun lehrt uns die Phyſik, daß dieſe Dampfproduction 11,4 $(606{,}5 + 0{,}305 \times 144) - 50$ oder 6840 Wärmeeinheiten erfordern würde. Sie lehrt uns andererſeits, daß gute Steinkohle (von beſſerer Beſchaffenheit als die in Belgien und in Nordfrankreich benutzte) ein Heizvermögen von 7050 beſitzt, das heißt, daß die vollſtändige Verbrennung von 1 Kilogr. Steinkohlen, durch einen Phyſiker in einem Laboratoriums-Apparat ausgeführt, worin keine Wärme verloren gehen kann, 7050 Wärmeeinheiten erzeugt, was im Vergleich mit der Zahl 6840, die ein Heizer mit dem Beaufumé'ſchen Apparat erhielt, nur um 3 Proc. mehr iſt. Es müßten alſo bei dem fraglichen Verſuche mit dem Beaufumé'ſchen Apparat 97 Proc. von der Wärme des Brennmaterials benutzt worden ſeyn. Nun ſind aber bei demſelben Wärmeverluſte unvermeidlich: 1) durch die Ausſtrahlung des den Gasgenerator umgebenden Keſſels; 2) durch das Niederfallen unverbrannten Brennmaterials in den Aſchenraum; 3) durch Strahlung der Leitungsröhre und Undichtheiten des Reinigers, weil deſſen Klappe nie genau ſchließt; 4) durch die Wärmeabſorption des Keſſelmauerwerks; 5) durch den aus dem Ofen entweichenden, nie vollſtändig abgekühlten Gasſtrom. Da letzterer Verluſt ſich allein ſchon auf 6 Proc. berechnet, wenn die Gaſe bis auf 100° C. abgekühlt worden ſind (was aber in der Praxis ſehr ſchwierig wäre), ſo ſtellt ſich das erwähnte Reſultat als eine offenbare Täuſchung heraus.

Prof. Bède beſchließt ſeine Beſprechung des fraglichen Apparates mit folgenden Bemerkungen: „Der Beaufumé'ſche Gasgenerator iſt in der That nur ein Herd, welcher abſichtlich ſo conſtruirt wurde, daß er möglichſt viel Rauch erzeugt, und ſein Brenner iſt ein analoger

Apparat, wie sie bisher vorgeschlagen wurden, um den Rauch mittelst eines Luftstroms zu verbrennen, welcher in den Herd hinter den Stellen wo sich der Rauch bildet, eingeführt wird. Um diese Vergleichung klarer zu machen, denke man sich einen Locomotiv-Herd, dessen Rost verstopft ist, dann, am Ende eines Theils von der Länge der Röhren, eine Kammer, in welche ein Ventilator Luft einführt; zwischen dieser Anordnung und dem Beaufumé'schen Apparat besteht offenbar nur der Unterschied, daß bei letzterm die Abkühlung des Rauchs auf seinem Wege vom Gasgenerator zum Brenner, statt verloren zu gehen, benutzt wird. Hr. Beaufumé erzeugt zuerst möglichst viel Rauch, um ihn dann durch eine auf den Kessel geführte große Luftmenge zu verbrennen; die nach diesem System geheizten Kessel dürften keine lange Dauer haben, da jene Luft großentheils nicht desoxydirt wird." [51]

Wir wenden uns nun zu der Arbeit der französischen Ingenieure Guesnet und Sochet, welche das Civil-Engineer and Architect's Journal mitgetheilt hat. — „In Folge eines Contractes vom 23. Februar 1856 hatte Hr. Beaufumé einen Heizapparat nach seinem System an das kaiserl. Arsenal zu Cherbourg geliefert, welcher bei einem Dampfkessel der nördlichen Schmiede angebracht wurde, um Versuche über seine Leistung anstellen zu können. Der Erfinder bezeichnete als dessen Hauptvortheile eine sehr lebhafte, stets regelmäßige und vollkommene Verbrennung, ohne eine übermäßige Luftspeisung, — eine vollständige Rauchverbrennung und — eine sehr beträchtliche Brennmaterialersparung.

„Der Kessel in der erwähnten Schmiede ist für eine Maschine von 12 Pferdekräften berechnet; er hat eine Gesammt-Heizfläche von 167½ (engl.) Quadratfuß und bei gewöhnlicher Anordnung eine Rostfläche von 12¼ Quadratfuß.

---

[51] Der „Amtliche Bericht über die allgemeine Pariser Ausstellung von Dr. v. Viebahn und Dr. Schubarth (Berlin, 1856)" enthält S. 137 über das fragliche System Folgendes: „Der Dampferzeugungs-Apparat von Beaufumé, welchen Pommereau und Comp (in Paris, 19 rue Martel) im Kesselhause ausgestellt haben, besteht aus einem Ofen mit gewöhnlichem Dampfkessel und aus einem gesonderten ganz geschlossenen Feuerraum, in welchem das auf einem Roste in unvollkommenem Verbrennen befindliche Brennmaterial durch einen Ventilator angefacht und in Gase verwandelt wird, die dann unter den Kessel des andern Ofens geleitet und dort mit Hülfe der Luft aus dem Ventilator vollständig verbrannt werden sollen. Der Angabe nach liefert 1 Kilogr. Steinkohlen 10,54 Kilogr. Dampf. Die vollständige rauchverzehrende Wirkung dieses Apparates, welcher gar keines Rauchganges bedarf, hat uns überrascht; es dürfte jedoch die genaue Regulirung des Luftzutrittes in die beiden Feuerräume (durch den Ventilator) eine für die gewöhnliche Praxis kaum zu überwindende Schwierigkeit abgeben." — Hr. Prof. Dr. Rühlmann hat dann Näheres über den Beaufumé'schen Apparat veröffentlicht; man s. polytechn. Journal Bd. CXLIII S. 326. A. d. Red.

„Der Gasgenerator des von Hrn. Beaufumé gelieferten Apparates hat eine Roſtfläche von 5¼ Quadratfuß, und kann eine Brennmaterialfüllung von 27½ Zoll Stärke aufnehmen, ohne daß ſeine gehörige Wirkung beeinträchtigt wird. Die Geſammthöhe des Apparates, mit dem Aſchenkaſten und dem Raum für die Canäle, durch welche die Luft unter die Roſtſtäbe geführt wird, beträgt 11½ Fuß, ſo daß der ganze Apparat einen räumlichen Inhalt von 290 Kubikfuß beanſprucht. Zur Aufſtellung des Apparates iſt ein Platz von 10 Fuß Länge und 6½ Fuß Breite und außerdem ein Raum für den Ventilator und die kleine, ihn treibende, direct wirkende Dampfmaſchine erforderlich. Der Cylinder dieſer letztern hat einen Durchmeſſer von 3,9 Zoll, und einen Kolbenzug von 7,9 Zoll; die größte Geſchwindigkeit der Maſchine beträgt 170 Umgänge in der Minute bei einem Druck von 5 Atmoſphären, während ſich der Ventilator durch Rollen und Riemen mit einer Geſchwindigkeit von 1000 Umdrehungen in der Minute bewegt. Der Ventilator hat 2 Fuß im Durchmeſſer und 1 Fuß Breite, und der Druck der Gebläſeluft entſpricht bei 1000 Umgängen per Minute 1,97 Zoll Waſſerſäule.

„Die Arbeit des Heizers beſteht bei dieſem Apparat darin, das Brennmaterial auf einen Boden zu heben, welcher in gleicher Ebene mit den Aufgebern liegt, und dasſelbe durch letztere in den Ofen zu ſchaffen, nachdem er die Höhe des Brennmaterials im Ofen mit einer eiſernen Stange unterſucht hat. Von Zeit zu Zeit muß er die oberen, noch nicht angebrannten Kohlen niederſtoßen, damit ſie nicht zuſammenbacken und Gewölbe über hohlen Räumen bilden; er muß ferner unterſuchen, wie die Gaſe in dem Keſſelofen verbrennen; er muß die Geſchwindigkeit des Ventilators reguliren und die Regiſter an den verſchiedenen Luft- und Gasröhren adjuſtiren; er muß auch die Speiſung ſowohl des großen, als des den Gasgenerator umgebenden Keſſels mit Waſſer überwachen, wenn das Waſſer in beiden nicht communicirt; endlich muß er die Roſtſtäbe des Generators mehr oder weniger häufig, je nach der Beſchaffenheit des Brennmaterials, reinigen (engliſche Kohlen erfordern eine zweimalige Reinigung in der 12ſtündigen Schicht). Der Beaufumé'ſche Apparat erheiſcht alſo ziemlich viel Aufmerkſamkeit und Arbeit, aber dennoch iſt jeder gewöhnliche Heizer im Stande ihn zu warten.

„Wenn der Keſſel und der Gasgenerator kalt, d. h. wenn ſie länger als zwölf Stunden nicht gefeuert worden ſind, ſo iſt, um Dampf von zwei Atmoſphären Druck zu erzeugen, eine längere Zeit erforderlich, als bei einem gewöhnlichen Keſſelofen, bei welchem 25 Minuten hinreichen. Vorher iſt es nicht möglich, den Ventilator in Betrieb zu ſetzen, oder Gas zu erzeugen, welches unter dem großen Keſſel verbrannt werden kann.

Dieß ist einer von den Mängeln des Apparates; wenn aber das Feuer im Generator in der Zeit zwischen den Arbeitsstunden unterhalten werden kann, so fällt dieser Nachtheil bei Kesseln, welche täglich im Gebrauche und worin der Dampf während der Nacht unterhalten wird, weg, und es kann alsdann beim Beginn der Schicht am folgenden Morgen der Ventilator sogleich in Betrieb gesetzt werden. Dieß ist zu Cherbourg der Fall, und nur Montag Morgens dauert es 15 bis 20 Minuten länger ehe Dämpfe entstehen.

„Ein anderer Uebelstand ist jedesmal dann fühlbar, wenn das Brennmaterial durchstört wurde. Diese Arbeit erheischt nämlich das Oeffnen kleiner Löcher zum Einführen der Brechstangen, und aus denselben strömen dann große Mengen von Kohlenoxydgas aus, welche für die Gesundheit des Heizers nachtheilig wären, wenn man nicht eine sofortige Ventilirung des Raumes, worin der Generator steht, vornähme.

„Endlich müssen wir auch der kleinen, jedoch gefahrlosen Explosionen gedenken, welche in dem Beaufumé'schen Apparat vorkommen können, wenn man vor dem Entzünden der Gase die atmosphärische Luft nicht abgeschlossen hat, weil sich dann im Ofen und in den Canälen ein explodirendes Gemisch (von Kohlenoxyd und Luft) bilden kann, welches aber wegen der niedrigen Temperatur der Gase keine Kraft hat.

„Wir gehen nun zur Besprechung der mit dem Apparate erlangten Resultate über, welche unten in einer Tabelle zusammengestellt sind. Um einen Anhaltspunkt zur Vergleichung zu haben, wurden zuerst Versuche mit einem durch einen gewöhnlichen Ofen gefeuerten Dampfkessel angestellt; das Mauerwerk desselben war in ziemlich schlechtem Zustande und es wurden, wie man aus der Versuchsreihe Nr. 1 in der Tabelle ersieht, nur 4,85 Pfd. Wasser in Dampf von fünf Atmosphären durch 1 Pfd. Newcastler Kohlen verwandelt.

„In der Reihe Nr. 2 der Tabelle findet man die Resultate, welche bei Benutzung des Beaufumé'schen Apparates erlangt worden sind; nach wiederholten Verbesserungen im Betrieb des Apparats verwandelte 1 Pfd. derselben Kohlen 8,26 Pfd. Wasser in Dampf von fünf Atmosphären Druck. Man erlangt also mit dem Apparat, gegen die gewöhnlichen Feuerungen, eine Brennmaterial-Ersparniß von 41 Procent. Man muß jedoch für den von der kleinen Ventilator-Treibmaschine (donkey-engine) verbrauchten Dampf einen Abzug machen, wodurch die Dampfentwickelung auf etwa 7,8 Pfd. vermindert wird, was immer noch eine Ersparniß von 38 Proc. ergibt.

„Bei diesen zwei Reihen von Versuchen wurde die Dampferzeugung durch die Menge des benutzten Speisewassers bestimmt, allerdings ein sehr

unvollkommenes Verfahren; wir konnten aber kein anderes anwenden, weil einerseits der Kraftverbrauch der Maschinen sehr unregelmäßig war, andererseits der Beaufumé'sche Apparat bei weitem mehr Dampf erzeugte, als verbraucht werden konnte.

„Bei sämmtlichen Versuchen mit dem Apparat erfolgte eine vollständige Verbrennung des Rauchs; nur beim Stören des Brennmaterials strömte ein leichter Rauch aus der Esse, weil dann temporär mehr Gas erzeugt wurde, welches natürlich unverbrannt blieb.

„Während dieser Reihe von Versuchen überzeugte man sich, daß die Temperatur der verbrannten Gase bei ihrem Ausströmen aus den Canälen noch hoch genug war, um Zink zu schmelzen; es fand daher ohne Zweifel ein bedeutender Wärmeverlust statt, da die Temperatur dieser Gase nicht mehr als 150° C. hätte betragen sollen. Dieß rührte daher, daß die Heizfläche unzureichend war, und zeigt, daß die erwähnte Brennmaterial-Ersparung von 38 Proc. wahrscheinlich nicht übertrieben ist.

„Die Reihe Nr. 3 der Tabelle enthält die Resultate der weitern Versuche, welche mit dem Beaufumé'schen Apparate mit anderen als Newcastle-Kohlen angestellt wurden. Der erste Versuch wurde mit kleinen Kohlen, die in gewöhnlichen Kesselöfen nur sehr schwierig verbrannt werden können, gemacht, und ergab eine Verdampfung von 7,24 Pfd. Wasser durch 1 Pfd. Kohle. Reducirt man dieses Quantum auf 6,8 Pfd., indem man den von der kleinen Maschine verbrauchten Dampf abzieht, so findet man, daß durch die Benutzung der Kleinkohlen in dem Beaufumé'schen Apparat, in Vergleich zu der Verdampfung mittelst eines gewöhnlichen Kesselofens, immer noch 28 Proc. Brennmaterial erspart werden. Der zweite, mit Cardiff- (Waleser) Kohlen angestellte Versuch, ergab eine Entwickelung von 8,3 Pfd. Dampf durch 1 Pfd. Kohle, was mit Berücksichtigung des Verbrauches der kleinen Maschine einer Ersparung von etwas mehr als 38 Proc. entspricht; dieses Resultat bestätigt das mit den Newcastler Kohlen erlangte. Wir hatten nicht Zeit, die Versuche mit den Cardiffkohlen zu wiederholen, es ist aber sehr wahrscheinlich, daß bei einem zweiten Versuch eine noch bedeutendere Ersparung erlangt worden wäre, da es erst nach mehreren Versuchen möglich ist, den zweckmäßigsten Betrieb für eine gewisse Kohlenart zu bestimmen. Die Cardiffkohle schien sich besser für den Beaufumé'schen Apparat zu eignen; sie brauchte nicht so oft gestört zu werden, und lieferte weniger Asche als die anderen Kohlen, obgleich alle Sorten viel weniger Asche gaben, als bei der gewöhnlichen Feuerung. Der letzte Versuch in dieser Reihe, Nr. 3, wurde mit einer neuen Art Kohlen gemacht, die unter der Benennung Newall's Clanelly-Kohlen (aus Wales) auf den Markt von Cherbourg

kommen; sie gaben weniger günstigere Resultate als die anderen Arten und fast dieselben wie die Kleinkohlen.

„Wir haben oben bemerkt, daß der Apparat, womit die Versuche angestellt wurden, zu kräftig für den Kessel in der Schmiede war. Um seine Marimalwirkung wenigstens annähernd zu bestimmen, beschlossen wir ihn bei einem Schiffskessel anzuwenden, wozu wir einen der vier Kessel der „Antilope" wählten. Zu dem Ende wurden die Roststäbe weggenommen und durch eine horizontale Mauerung ersetzt, welche 20 Zoll unter der Decke des Ofens lag; auf dieser Mauer wurden die mit Oeffnungen versehenen Gascanäle angebracht. Der Aschenraum wurde auf diese Weise zwecklos.

„Die Resultate der mit diesem Kessel angestellten Versuche sind in der Reihe Nr. 4 der Tabelle aufgeführt. 1 Pfd. Newcastler Kohlen verdampfte durchschnittlich 9,20 Pfd. Wasser, und als höchste Leistung wurden in der Stunde 1884 Pfd. Wasser mittelst 225 Pfd. Kohlen verdampft. In dem Kessel hatten die Dämpfe den Druck einer Atmosphäre, und in dem Generatormantel den Druck von fünf Atmosphären. Da der Kessel in einem Hofe ganz ungeschützt stand und eine bedeutende Abkühlung erleiden mußte, so ist das obige Maximum der Leistung wohl nicht als das wirkliche anzunehmen.

„Endlich folgt aus diesen Versuchen, daß 40 Pfd. Steinkohlen per Quadratfuß auf dem Rost dieses Apparats in der Stunde verbrannt werden können, während in gewöhnlichen Kesselöfen nur die Hälfte verbrannt werden kann.

„Bei diesen Versuchen wurde die entwickelte Hitze möglichst benutzt, denn die Gase verließen den Kessel mit der niedrigen Temperatur von 150° C. Die Heizfläche war bei dem letzterwähnten Versuche im Vergleich mit der erzeugten Gasmenge sehr groß, so daß das Verschließen mehrerer Röhren, welches auf Veranlassung des bei den Versuchen gegenwärtigen Hrn. Beaufumé geschah, nur eine geringe Wirkung hatte; denn man ersieht aus der Tabelle, daß, während die Verdampfung per Pfd. Steinkohlen in dem Verhältniß stieg, als die Zahl der Röhren vermindert wurde, diese Steigerung von einer Abnahme in der Verdampfung per Stunde begleitet war, ungeachtet die Lufttemperatur zunahm.

„Bei keinem der Versuche mit dem Röhrenkessel sah man die Flamme frei und ununterbrochen in die Röhren eintreten, selbst wenn einige von denselben geschlossen wurden. Es war dieß, wie Hr. Beaufumé meinte, eine Folge der geringen Weite der Röhren, welche nur 2½ Zoll im Durchmesser hatten. Es ist jedoch möglich, daß wegen der bedeutenden Größe des Ofens im Verhältniß zu der in denselben strömenden

Gasmenge, das Gas vollständig verbrannt wurde, bevor es die Röhren erreichte. Ferner ist es wahrscheinlich, daß enge Röhren für die Entwickelung der Flamme ungünstig sind, und daß daher die Röhren soweit sich die Flammen erstrecken, einen großen Durchmesser haben sollten, um sicher die vollständige Verbrennung der Gase zu erzielen, vorausgesetzt, daß die verbrannten Gase durch engere Röhren geführt werden, um denselben die Hitze, welche sie enthalten, noch möglichst zu entziehen. Bei einem spätern Versuche erlosch die Flamme des Gases, nachdem sie durch eine $6\frac{1}{2}$ Fuß lange und 4 Zoll weite Röhre gezogen war, nicht ganz; dieß ist ein werthvoller Fingerzeig für das weitere Studium des Beaufumé'schen Apparates.

Resultate der Versuche.

Dauer des Versuches		Ganze Menge des verbrauchten Brennmaterials.	Art der benutzten Kohlen.	Verdampftes Wasser. Während des Versuches.	Per Stunde.	Per Pfund Kohlen.	Bemerkungen.
Reihe Nr. 1. Der Kessel in der Schmiede durch einen gewöhnlichen Ofen gefeuert.							
St.	Min.	Pfd.		Pfd.	Pfd.	Pfd.	
8	30	$970\frac{1}{2}$	Newcastler Stückkohlen.	4620	543,5	4.865	
8	31	$1014\frac{1}{2}$		4905	561,9	4,835	
Reihe Nr. 2. Der Kessel in der Schmiede durch Beaufumé's Apparat gefeuert.							
8	45	$908\frac{1}{2}$	Newcastler Stückkohen.	5640	644,4	6,21	
8	30	$1058\frac{1}{2}$		7110	836.5	6.71	
8	30	1021		6621	778.5	8,26	
Reihe Nr. 3. Der Kessel in der Schmiede durch Beaufumé's Apparat gefeuert.							
8	30	847	Kleinkohlen von Cardiff.	6131	875 6	7 24	
8	30	$811\frac{1}{2}$		6744	791,8	8.30	
8	0	761	Newall's Llanelly	5518	689,7	7,25	
Reihe Nr. 4. Ein Röhrenkessel, durch Beaufumé's Apparat gefeuert.							
7	0	1500	Newcastle.	12751	1821,6	9,035	Kalte Witterung.
5	15	849		7353	1400,4	8,066	
7	15	1235		12218	1676,2	9,820	
7	0	1235		11618	1659,7	9.407	
6	0	$1058\frac{1}{2}$		9788	1631,3	9,245	
5	0	$1058\frac{1}{2}$		9420	1884.0	8.897	Mäßig warme Witterung.
9	0	2029		17719	1969,5	9,038	
2	30	$476\frac{1}{2}$		6921	1885,7	9,898 *	
3	45	653		6923	1846.0	10.600 †	

* Von 106 Röhren waren 36 verschlossen.
† Von 106 Röhren waren 42 verschlossen.

Anmerkung. — Um die bei diesen Versuchen verdampften Wassermengen auf diejenigen Quantitäten zu reduciren, welche dieselbe Wärmemenge bei Anwendung eines Wassers von 100° C. verdampfen würde, muß man den Resultaten der Versuchsreihen 1, 2 und 3 18 Proc. und denen der Reihe Nr. 4 16 Proc. hinzuaddiren.

„Aus dem Vorstehenden ergibt sich offenbar, daß der Beaufumé'sche Apparat mit vollkommener Regelmäßigkeit arbeitet, allen Rauch verbrennt und eine bedeutende Brennstofferſparung gewährt, die im Vergleich zu den ältern Feuerungssystemen bei unserm Versuche 38 Proc. erreichte, mit Sicherheit aber zu einem Drittel angenommen werden kann.

„Der Betrieb des Apparates bietet keine Schwierigkeiten dar, obgleich seine Wartung etwas mehr Aufmerksamkeit und Sorgfalt als die gewöhnlichen Feuerungen beansprucht.

„Der Apparat gewährt den großen Vortheil, daß man dabei Brennmaterial jeder Art benutzen kann, z. B. Staub- oder Kleinkohlen, welche bei gewöhnlichen Feuerungen gar nicht, oder nur mit Hülfe von Treppenrosten verwendet werden können.

„Er hat den Nachtheil, daß er eine Quantität Kohlenoxydgas in das Kesselhaus ausströmen läßt, welches bei stehenden Maschinen erträglich ist, an Bord eines Schiffes aber gefährlich werden könnte. Dieser Nachtheil ist um so fühlbarer, je öfter die Kohlen gestört werden müssen, um leere Räume zu vermeiden; bei den Cardiffkohlen (und wohl bei allen anthracitartigen und mageren) ist dieses Stören aber nicht nöthig. Wir müssen auch bemerken, daß Beaufumés Apparat, obgleich jetzt schon praktisch anwendbar, doch noch mancher Verbesserungen fähig ist, und daß der Erfinder auch jenen gerügten Nachtheil zu beseitigen hofft.

„Wenn ein Kessel in täglichem Betriebe ist, so dauert die Inbetriebsetzung der Maschine bei einem Beaufumé'schen Apparat nicht länger, als bei einer gewöhnlichen Feuerung; wenn aber dieser Apparat ganz abgekühlt ist und man keine Triebkraft für den Ventilator zur Hand hat, ehe der Generator diesen selbst zu betreiben im Stande ist, so erheischt das Anfeuern des Kessels eine halbe Stunde mehr. Dieß ist ohne Zweifel ein großer Uebelstand, er kann aber dadurch vermieden werden, daß man die kleine Maschine zum Betriebe des Ventilators mit einem kleinen Hülfskessel versieht, welcher früher angefeuert wird.

„Endlich erfordert dieser Apparat etwas mehr Platz, als ein gewöhnlicher Kesselofen.

„Nach unserer Ansicht stehen diese Nachtheile in gar keinem Verhältniß zu den Vortheilen, welche der Apparat durch die regelmäßige Wirkung, die Rauchverbrennung und die Brennmaterialersparung, gegen andere Feuerungen gewährt, und wir betrachten daher dieses neue Heizsystem als eine wirkliche und wesentliche Verbesserung bei der Feuerung sowohl stehender als Schiffskessel. — Endlich könnte der Apparat auch bei den Schweißöfen der erwähnten Schmiede angewendet werden."

Der Berichterstatter für das polytechn. Journal bemerkt zu dem Vorstehenden Folgendes: Prof. Bède, dessen Beschreibung und Beurtheilung des Beaufumé'schen Apparates wir zuerst mittheilten, geht in seinen Befürchtungen offenbar zu weit, und wenn die von den HHrn. Grouvelle und Cail angegebenen Resultate etwas zu hoch seyn mögen, so scheinen uns doch die zu Cherbourg erlangten um so wahrscheinlicher, da man in den mit Gasen betriebenen Puddel-, Schweiß- und Umschmelzöfen, wie sie auf vielen Hütten in Deutschland jetzt bestehen, analoge Resultate erhalten hat und der Gasbetrieb eben zur Ersparung an Brennmaterial und Benutzung minder guter Brennmaterialien eingeführt worden ist.

Der Hüttenmeister Bischof zu Mägdesprung am Harz hat schon im Jahre 1844 in der berg- und hüttenmännischen Zeitung S. 403 ein Project zu einer Dampfkesselfeuerung mitgetheilt und dasselbe mit einigen Verbesserungen in seiner kleinen Schrift: „Indirecte, aber höchste Nutzung der rohen Brennmaterialien u. s. w." (Quedlinburg 1856) näher beschrieben und abgebildet. In Mähren hat man die Gasfeuerung bei den Glasöfen eingeführt, wie die interessante kleine Schrift vom Dr. Zerrenner: „Die Anwendung der Gasfeuerung beim Glashüttenbetriebe zu Tscheitsch" (Wien 1856) nachweist.[52] Kurz, Referent ist der Meinung, daß, so wie die Benutzung brennbarer Gase beim Hüttenwesen mehr in Gebrauch kam, nachdem man die mit derselben verbundenen praktischen Schwierigkeiten überwunden und geschickte, intelligente Arbeiter dazu herangebildet hatte, sie auch zur Dampfkesselheizung, wegen ihrer großen Vortheile, in der Folge in Aufnahme kommen wird, um so mehr, da die Dampfkessel, sowohl zum Betriebe von Maschinen als zu anderen Zwecken, fortwährend zahlreicher, die Brennstoffe aber immer theurer werden.

---

[52] Hr. Fr. Christian Fikentscher in Zwickau betreibt seit dem Jahre 1847 seine dortige Glashütte mit Gasfeuerung.

A. d. Red.

LXXXII.

Ueber den Kohlenstoff- und Siliciumgehalt des Roheisens; von Max Buchner, Assistent der Chemie am ständ. Joanneum zu Gratz.

Aus den Sitzungsberichten der k. k. Akademie der Wissenschaften, Bd. XXV.

Die großen Schwankungen in den Angaben über den Kohlenstoffgehalt der Eisenhohofenproducte veranlaßten mich, eine Reihe von Kohlenstoff- und Siliciumbestimmungen der verschiedenen Roheisensorten nach einem Verfahren zu unternehmen, welches sich im hiesigen Laboratorium auf Hrn. Prof. Dr. Gottlieb's Veranlassung durch Widtermann als vollkommen verlässig und als derzeit bestes bewährt hat.[53] Dieses Verfahren beruht auf der Auflösung des Eisens in Kupferchlorid und Wägung des Kohlenstoffs als Kohlensäure. Man übergießt zu dem Ende einige Gramme des mäßig verkleinerten zu untersuchenden Roheisens mit einer concentrirten wässerigen Lösung von krystallisirtem möglichst säurefreiem Kupferchlorid und überläßt so das Eisen einige Tage hindurch der Einwirkung des Kupferchlorids. In den meisten Fällen ist in der eben angegebenen Zeit das Eisen ohne die mindeste Gasentwickelung unter Zurücklassung einer mit dem Glasstabe zerdrückbaren Masse von Kupfer und Kohlenstoff in Lösung gegangen. Man digerirt es sofort unter Zusatz von Chlorwasserstoffsäure, filtrirt es über ausgeglühtem Asbest und wäscht aus.

Nachdem man es scharf getrocknet, bestimmt man den Kohlenstoffgehalt nach Art der organischen Elementar-Analyse durch Verbrennen mit Kupferoxyd unter Anwendung eines Stromes von Sauerstoffgas, wodurch sämmtlicher Kohlenstoff zu Kohlensäure verbrannt und als solche gewogen wird.

Dieses Verfahren unterscheidet sich wesentlich von dem früheren, bei welchem man die Kohlenstoffmenge unmittelbar durch Wägung des Kohlenstoffs bestimmte, was immer zu hohe Resultate liefern mußte, da die Kohle stets etwas wasserstoffhaltig ist; andererseits ist es durch Wöhler's[54] Entdeckung des krystallinischen Siliciums mehr als wahrscheinlich,

---

[53] Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1853, Nr. 3, S. 498; Jahresbericht von Liebig und Kopp, 1853, S. 722.

[54] Nachrichten d. Gesellsch. der Wissensch. zu Göttingen 1856, S. 39 — 44. — Journal für prakt. Chemie, Bd. LXVII S. 362.

daß sich solches auch im Roheisen findet und häufig als Graphit bei der Kohlenstoffbestimmung mit in Rechnung gezogen wurde.

Das obige Verfahren diente sonach zur Bestimmung des Gesammtkohlenstoffgehaltes; die für die grauen und halbirten Roheisensorten so wichtige gesonderte Bestimmung des ungebundenen Kohlenstoffgraphits wurde dadurch bewerkstelligt, daß die gewogene Menge Roheisen mit mäßig concentrirter Chlorwasserstoffsäure unter Anwendung von Wärme so lange behandelt wurde, bis keine Gasentwicklung mehr wahrnehmbar war. Die Lösung wurde nun vom ausgeschiedenen Graphit über Asbest filtrirt, dieser mit kochendem Wasser ausgewaschen, dann mit Kalilauge, Alkohol und schließlich Aether behandelt, welche Agentien eine ziemliche Menge von Kohlenwasserstoffverbindungen aufnahmen, was sich an der Färbung der Flüssigkeiten bemerkbar machte. — Diese beiden letzteren Lösungsmittel wurden bisher meist übergangen, und noch in neuester Zeit hat Abel[55] eine Reihe von solchen Bestimmungen veröffentlicht, aus denen zu ersehen ist, daß er sich weder des Alkohols, noch des Aethers bediente. Der auf diese Weise nun möglichst reine Graphit, bei dem sich noch eine entsprechende Menge Silicium befand, wurde nun wieder mit Kupferoxyd im Sauerstoffstrome verbrannt, und aus der Kohlensäure der Kohlenstoffgehalt berechnet.

Die zur Analyse dienenden Roheisensorten waren folgende:

1) Spiegeleisen von Vordernberg von ausgezeichnet krystallinischer Structur und von großblätterigem Gefüge.
2) Spiegeleisen, vollkommen krystallinisch.
3) Spiegeleisen von Mosinz von eminent krystallinischem Gefüge.
4) Spiegeleisen von Eberstein, in ganz charakteristischen Stücken.
5) Luckiges Roheisen von Vordernberg, bläulich weiß von strahlig körnigem Gefüge.
6) Luckiges Roheisen von Plons, Kanton St. Gallen, den obigen ganz ähnlich, aus Rotheisenstein mit Holzkohlen erblasen.
7) Weißes Roheisen aus Liezen, Obersteiermark, von strahligem Gefüge.
8) Weißes grelles Roheisen von Liezen, von mehr körniger Structur.
9) Weißes grelles Roheisen von Liezen, körnig.
10) Weißes grelles Roheisen von Joachimsthal, strahliges Gefüge, durch rasches Erkalten weiß geworden.
11) Halbirtes Roheisen von der Lölling.

---

[55] Quart. Journ. of the Chem. Soc. Bd. IX, 3. October 1856, S. 202; polytechn. Journal, 1857, Bd. CXLV S. 40.

12) Stark halbirt erblasenes Roheisen von Liezen.
13) Minder halbirt erblasenes Roheisen von Liezen.
14) Graues Gußeisen von Joachimsthal.
15) Graues Gußeisen von Blansko.
16) Graues Gußeisen von Blansko.
17) Schaumiges grobkörniges Roheisen von Blansko.
18) Ueberkohltes, schwarzgrau erblasenes Roheisen von Liezen.

Chemisch gebundener	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Kohlenstoff	4,14	3,80	4,09	3,75	3,31	3,03	3,40	2,70	2,13
Graphit	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Silicium	0,01	0,01	0,26	0,27	Spur.	0,15	0,14	0,10	0,10
Chemisch gebundener	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
Kohlenstoff	3,60	3,34	2,72	2,17	1,35	1,18	0,71	0,38	0,26
Graphit	—	—	0,20	2,11	2,47	2,42	2,79	3,28	3,83
Silicium	0,66	0,10	0,26	0,09	0,7	0,66	1,53	1,62	0,59

Das Spiegeleisen enthält nach Bromeis[56] eine nicht unansehnliche Quantität Graphit, während der Verfasser in verschiedenen Spiegeleisen keinen nachweisen konnte, dagegen fand, daß das gewöhnliche Eisen, namentlich in der Nähe der Lucken oder an den Rändern, häufig graues Roheisen eingelagert enthält, es haben aber dann die zunächst liegenden Partien nie das Ansehen des wahren Spiegeleisens, sondern das des dickgrellen weißen Roheisens. Stücke mit großen Krystall- oder Theilungsflächen enthalten nie Graphit. Es ist daher sehr leicht möglich, daß Bromeis ein solches fälschlich Spiegeleisen genanntes Stück der Analyse unterwarf. Rammelsberg[57] hat ebenfalls jene Angaben als einer erneuten Untersuchung würdig dahingestellt. Schon aus dem bei der Methode der Kohlenstoffbestimmung Berührten geht hervor, daß der Kohlenstoffgehalt des Spiegeleisens im Allgemeinen bisher immer zu hoch angegeben wurde, was auch von der Verbrennung mit Sauerstoffgas herrühren mag, wo in solchen Fällen, wie es scheint, versäumt wurde, den Sauerstoff in den Apparaten durch Luft wieder zu verdrängen, was dann jedenfalls ein fehlerhaftes Resultat liefert. Die übrigen weißen Roheisensorten haben sich ebenfalls von Graphit frei gezeigt, was sowohl die bisherigen Erfahrungen bestätigen, als auch mit der Theorie der Roheisengewinnung übereinstimmt. Der Siliciumgehalt verschwindet beim Spiegeleisen zum Theil beinahe gänzlich, und ist bei dem weißen Roheisen ebenfalls gering.

Die grauen Roheisensorten zeigen einen verhältnißmäßig constanten Graphitgehalt. Der aus dem Roheisen erhaltene Graphit wurde früher

[56] Rammelsberg, Lehrb. der chemischen Metallurgie, 1850, S. 68.
[57] Wehrle, Lehrb. der Probir- u. Hüttenkunde, 2te Ausgabe, Bd. II S. 19.

häufig für eine Verbindung des Kohlenstoffs mit Silicium [58] oder auch von Eisen mit Kohlenstoff gehalten. Beides beruht jedenfalls auf einer irrigen Beobachtung. Wehrle untersuchte demnach wahrscheinlich einen Graphit, dem krystallisirtes Silicium beigemengt war, während im zweiten Falle der Verfasser nach sorgfältiger Digestion des Gemenges von Graphit und Silicium mit Königswasser, nach dem Verbrennen des Graphits vor der Gaslampe mit Gebläse immer vollkommen ungefärbte, eisenfreie Kieselsäure erhielt. Somit fände auch jener fragliche Punkt über die Constitution des Hohofengraphits seine Erledigung, von dem Rammelsberg sagt, daß er eine erneuerte Untersuchung verdiene. Der höhere Siliciumgehalt des grauen Roheisens bestätigt ferner die Ansicht, daß die Reduction des Siliciums erst bei einer Temperatur zu beginnen scheint, wo das Roheisen grau zu werden beginnt. Das Maximum des Siliciumgehalts tritt bei dem schaumigen grobkörnigen Roheisen aus Blansko, wo er 1,6 Procent erreicht, ein, während Karsten in einem anderen grauen Roheisen als Maximum 3,4 Procent gefunden hat.

Diesen Untersuchungen zufolge ist man keineswegs berechtigt, eine nur wahrscheinliche Formel für die Zusammensetzung des Spiegeleisens aufzustellen, und der so einfache Ausdruck des Viertelkohleneisens, welches man bisher als den Hauptbestandtheil des Spiegeleisens betrachtet, scheint demnach kaum gerechtfertigt. Man muß im Gegentheil annehmen, daß das Spiegeleisen die Verbindung eines noch unbekannten Kohleneisens mit reinem Eisen sey, daher es auch auf eine so einfache Formel, wie die des Viertelkohleneisens ergibt, keinen Anspruch machen kann. Würden nicht die physikalischen Eigenschaften des Spiegeleisens und der Umstand, daß aller Kohlenstoff darin chemisch gebunden enthalten ist, so sehr für die Existenz einer wirklich chemischen Verbindung sprechen, so würde man sich gar nicht veranlaßt sehen, darin eine nach stöchiometrischen Verhältnissen bestehende Verbindung anzunehmen.

Indem gerade die ausgezeichnet krystallinische Structur des Spiegeleisens zur Annahme einer chemischen Verbindung führte, so sind schon von Karsten, Hausmann, Mitscherlich, Rammelsberg und Gurlt Krystallmessungen ausgeführt worden, wie auch an einem ziemlich ausgebildeten Krystalle, den ich erhielt, Winkel von ungefähr 86°, 105° und 119° gefunden wurden, ohne daß man jedoch bezüglich des Krystallsystems daraus eine Folgerung machen könnte.

---

[58] Rammelsberg, Lehrb. der chem. Metallurgie, 1850, S. 74.

LXXXIII.

Verfahren zur Fabrication des Eisens und des Stahls; von W. Taylor.

Aus der Revue universelle des Mines, Bd. II S. 265.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Der beabsichtigte Zweck des Erfinders besteht in einer Verbesserung der Eigenschaften des Eisens und des Stahls, sowie darin, die Fabrication ununterbrochen zu machen und auf diese Weise den Zeitverlust zu vermeiden, welchen eine jedesmal nur mit geringen Mengen zu reinigenden Roheisens vorgenommene Arbeit veranlaßt.

Fig. 4 ist ein senkrechter Durchschnitt des hierzu dienenden Apparats. Derselbe ist ein cylindrischer Raum, dessen Mauerwerk A aus Ziegelsteinen oder Bruchsteinen besteht, und dessen oberer Theil durch ein kugelförmiges oder ellipsoidisches Gewölbe, mit drei Oeffnungen, geschlossen ist. Die erste dieser Oeffnungen B dient zum Eintragen des geschmolzenen Metalles, welches aus einem gewöhnlichen Schmelzofen kommt; die zweite Oeffnung, C, dient zum Einströmen der Luft in den Raum; aus der dritten Oeffnung, D, ziehen die Flammen und die Gase aus, welche sich in Folge der Einwirkung des Sauerstoffes der durch die Oeffnung C eindringenden Luft aus dem Metall entwickeln. Unter dem Gewölbe ist ein Behälter oder Gefäß E angebracht, dem eine rotirende Bewegung ertheilt werden kann und welches das zu reinigende flüssige Metall aufnimmt. Dieses Gefäß oder dieser Tiegel besteht aus feuerfestem Thon oder aus Eisen mit einer feuerfesten Thonbekleidung. Es ist in einer gußeisernen Armatur F, von achteckiger Form, mittelst Schrauben befestigt. Diese Armatur ist am obern Ende der senkrechten Welle G angebracht, die in der Pfanne H ruht und deren anderes Ende sich in dem Halse I drehen kann.

In dem Ofengemäuer befindet sich ein geneigter Canal J, der von dem Punkte K ausgeht, auf seinem Laufe eine doppelte Spirale, mit einer Neigung von ohngefähr 45° bildet, und in der Oeffnung K′ endigt. In der Mitte des Mauerwerks ist ein cylindrischer, senkrechter Raum geblieben, in welchem die stehende Welle G Platz findet, die ihre Bewegung von der liegenden Welle L mittelst zweier Winkelräder erhält. Das innere Ende der Welle L wird von einem Zapfenlager P getragen. Das Halslager I, in welchem sich die stehende Welle dreht, ist mit einer starken

Blechplatte M verbunden, die in das Mauerwerk eingelassen und von Splinten N festgehalten wird. Aeußerlich wird das Mauerwerk durch Bänder O verstärkt, damit es der Einwirkung der Hitze des flüssigen Metalls und der Erschütterungen, welche die Bewegung des Apparates veranlaßt, Widerstand leisten kann. Wie schon bemerkt, wird der Welle G die drehende Bewegung durch die Welle L mittelst zweier Winkelräder P mitgetheilt. Damit die Welle G sich nicht zu sehr erhitze und um das Halslager I zu befeuchten, sind die Theile, worin sich die Welle dreht, becherartig hohl, und nehmen einen Wasserstrom auf, der durch eine im Mauerwerk angebrachte Röhre herbeigeführt wird.

Das in diesem Apparat zu behandelnde Metall wird flüssig durch die Oeffnung B in den Tiegel C gebracht, der von irgend einer Triebkraft aus eine rotirende Bewegung erhält. In Folge derselben entsteht in dem flüssigen Metall eine Centrifugalkraft, welche es zu einer dünnen Schicht an den Wänden des Gefäßes ausbreitet. Ein Luftstrom, durch die schnelle Bewegung des Gefäßes veranlaßt, strömt durch die Oeffnung C in den Apparat und wirkt auf die sehr ausgedehnte Oberfläche des zu reinigenden Metalles; indem sich der Sauerstoff der atmosphärischen Luft mit dem glühenden Metall verbindet, entsteht eine bedeutende Temperaturerhöhung, unter deren Einfluß die Unreinigkeiten des Roheisens verbrannt werden.

Das geschmolzene Metall gelangt ununterbrochen in den zum Reinigen oder Feinen bestimmten Tiegel E; in Folge der Centrifugalkraft steigt das Metall an den Wänden des Gefäßes hinauf, bis es dessen Rand erreicht hat, über welchen es alsdann als Rein- oder Feineisen in den spiralförmigen Canal fällt, der es durch die Oeffnung K' aus dem Apparat führt.

Statt eines Luftstroms von gewöhnlichem atmosphärischem Druck, könnte man auch einen verdichteten aus einem Gebläse einführen. — Patentirt in England am 3. März 1857.

LXXXIV.

Verfahren zur Eisenfabrication, von F. H. Thomson.

Aus der Revue universelle des Mines, Bd. II S. 263.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Bisher war man bemüht, das Roheisen durch Anwendung solcher Gase zu verbessern, welche bei hoher Temperatur durch ihren Sauerstoffgehalt den Kohlenstoff und die übrigen nachtheiligen Beimischungen des Eisens angreifen, sich mit denselben verbinden und daher deren Abscheidung als Gase bewirken können. Die Erfahrung hat aber gezeigt, daß in vielen Fällen die Benutzung dieser Gase die Qualität des Productes benachtheiligt, und daß sie überdieß den Abgang erhöht, weil bei einer zu raschen Verbrennung des Kohlenstoffs auch Eisen verbrannt wird.

Thomson ist der Meinung, daß die Benutzung gekohlter Gase zu günstigen Resultaten führen kann, wenn man verschiedene Gasmischungen je nach der Beschaffenheit des zu behandelnden Roheisens anwendet, indem man eine doppelte Form in dem Falle benutzt, wo es nothwendig ist, zwei gasförmige Substanzen anzuwenden.

Fig. 5 zeigt den Durchschnitt einer doppelten Form, deren Grundriß in Fig. 6 dargestellt ist. Bei dieser Einrichtung enthält die gewöhnliche Form A eine Röhre B, welche mit einem Gebläse in Verbindung steht, das gekohlte Gase einsaugt und ausbläst. Diese Gase werden in das flüssige Metall, nachdem es in dem Gestell des Hohofens reducirt worden ist, eingeführt. Da ihre Zusammensetzung bekannt ist, so braucht man nur ihre Menge durch die Weite der Röhre zu reguliren. Bei einem bedeutenden Betriebe würde aber die Bereitung solcher Gase umständlich und kostbar seyn; Thomson empfiehlt daher die gekohlten Gase mit atmosphärischer Luft verdünnt anzuwenden. Er hat sich hauptsächlich mit dem schottischen Kohleneisenstein, der im Wesentlichen aus kohlensaurem Eisenoxydul besteht, beschäftigt, und das beste Resultat dadurch erlangt, daß er in das geschmolzene Metall eine Mischung von 1 Vol. Steinkohlengas und 12 Vol. atmospärischer Luft einführte.

Durch Anwendung einer solchen Mischung erfolgt nicht nur die Entkohlung des Roheisens langsam, sondern es wird auch die Oxydation des metallischen Eisens verhindert, und es werden Silicium, Schwefel und Phosphor angegriffen; diese vereinigen sich mit einigen der Elemente, welche die gekohlten Gase enthalten, und werden dadurch dem Roheisen entzogen.

LXXXV.

Neues Verfahren bei der Kohksbereitung, um die nachtheiligen Bestandtheile der fossilen Kohlen für metallurgische Zwecke unschädlich zu machen; von Dr. Hermann Bleibtreu auf der Alaunhütte auf der Hardt bei Bonn.

Aus der Zeitschrift „der Berggeist", Nr. 45.

Die bei Steinkohle, welche in der Metallurgie immer mehr statt der vegetabilischen Brennstoffe angewendet werden muß, dargestellten metallurgischen Producte stehen durchgehends an Güte hinter den mit Holz oder Holzkohle gewonnenen beträchtlich zurück. Man bemüht sich vielfach, die Steinkohle für Schmelzprocesse und dergl. durch besondere Vorbereitung tauglicher zu machen, und zwar hauptsächlich durch Verkohkung, wodurch einerseits die Entfernung bituminöser Substanzen, andererseits eine Verminderung des Schwefelgehaltes bezweckt wird, indem sich der Schwefelkies in Einfach-Schwefeleisen umwandelt, welches durch Ablöschen mit Wasser noch theilweise weiter zersetzt werden kann. Insbesondere auch sucht man an manchen Orten durch ein Zerkleinern und Waschen der Kohlen vor der Verkohkung auf eine Verbesserung des Productes hinzuwirken, indem man durch diese Vorbereitung die leichteren Kohlentheile von den schwereren Schwefelkies- und Schieferthontheilen zu sondern sich bestrebt. Die genannten Operationen erfüllen jedoch nur mangelhaft den Zweck, die Kohlen von den schädlichen Bestandtheilen, Schwefelkies und Asche (Schieferthon) zu befreien; denn selbst gut bereitete und gut abgelöschte Kohks enthalten noch einen beträchtlichen Antheil Schwefel, und auch durch vorhergehendes sorgfältigstes Waschen ist weder der Schieferthon, noch der Schwefelkies vollständig zu entfernen, da ersterer theilweise in feiner Zertheilung suspendirt bleibt und letzterer namentlich meist nur als dünner Anflug auf den Kluftflächen der Steinkohle anhaftet.

Die nachtheilige Einwirkung solchen unreinen Brennmaterials auf metallurgische Processe liegt offenbar zu Tage. Beim Hohofenprocesse z. B. verschlechtert sich die Qualität des Roheisens durch Aufnahme des aus den Kohks herstammenden Siliciums, Aluminiums und Schwefels, so daß bei sonst gleichen Erzen stets ein weit geringeres Product als mit Holzkohlen erzielt wird. Daß überhaupt noch mit fossilem Brennstoff ein brauchbares Product erzeugt wird, verdanken wir der vorgeschrittenen hüttenmännischen Technik, die mit theilweisem Erfolge im Hohofen selbst

die nachtheiligen Wirkungen der unreinen Kohks zu paralysiren sucht. Insbesondere wendet man hohe Kalksteinzuschläge an, die in der That eine günstige Wirkung auf die Qualität des Roheisens üben, indem dadurch die Kieselerde und Thonerde der Kohksasche zu Doppelsilicaten verschlackt werden, anstatt durch Reduction ins Roheisen überzugehen, während auch der Schwefel zum Theil, an Calcium gebunden, mit den Silicaten zusammengeschmolzen wird.

Betrachtet man jedoch den Hergang der Schmelzprocesse näher, so wird es einleuchten, warum auch trotz dieser Zuschläge nur ein ungenügend reines Roheisen erzielt wird. Die Kohks werden in Schichten von 1—2 Fuß Dicke aufgegeben, darüber Erz und Kalkstein, sämmtliche Materialien in Stücken, deren durchschnittliche Größe mehrere Kubikzolle beträgt. Beim Verbrennen der Kohks bleiben die Aschenbestandtheile und Schieferthontheile, vermischt mit schmelzendem Schwefeleisen, als zähflüssige Masse zurück; sie treten mit derjenigen Substanz, womit sie in Berührung kommen, zusammen. Ist letztere zufällig ein Stück Kalkstein, so bindet und verschlackt dieses die schädlichen Bestandtheile. Ist die in Berührung tretende Substanz aber ein in der Kohlung und Schmelzung begriffenes Eisenerz, so nimmt dieses den Schwefel und die aus dem Schieferthon reducirten Silicium- und Aluminiumtheile auf. So verunreinigt sich natürlich das in der Bildung begriffene Roheisen. Ein noch so großer Ueberschuß des Kalkzuschlages vermag kaum mehr die einmal ans Eisen getretenen nachtheiligen Bestandtheile zu beseitigen, weil vermöge des großen specifischen Gewichtes das Eisen zu schnell unter die Schlackendecke niedertropft und somit der Einwirkung der basischen Schlacke sich entzieht. Der in der Regel angewendete große Ueberschuß an Kalkstein kann hauptsächlich nur dazu dienen, die Wahrscheinlichkeit des oben angedeuteten Zufalls eines Zusammentreffens von Aschen- und Schwefeltheilen mit Kalk günstiger zu gestalten.

Der Verfasser stellte sich, um die vollkommene Erlangung des Zweckes zu erstreben, nun die Aufgabe, bezüglich dieses Erfordernisses dem Zufalle überhaupt nichts mehr einzuräumen, vielmehr die Nothwendigkeit herbeizuführen, daß die schädlichen Bestandtheile des Brennmaterials von der Kalkerde erfaßt werden, ehe ihnen überhaupt die Gelegenheit gegeben ist, dem Eisen nahe zu treten. Er glaubte ein wirksames Mittel darin suchen zu müssen, daß den schädlichen Theilen des Brennstoffs im Momente ihres Freiwerdens sofort ein entsprechendes Aequivalent Kalkerde in unmittelbarer Nähe dargeboten werde. Der Fehler des bis jetzt üblichen Verfahrens liegt eben darin, daß Kohks und Kalkstein in viel zu groben Stücken angewandt werden, als daß eine

chemische Action rechtzeitig stattfinden könnte. So glaubte der Verfasser denn in feinerer Zertheilung, also in inniger Berührung dieser Materialien eine Grundbedingung zur Erfüllung des Zweckes zu erkennen; aber er mußte sich gestehen, daß eine solche feine Zertheilung der dem Hohofen zugeführten Massen unfehlbar den Zug der Gase hemmen, somit den Gang des Ofens stören würde.

Es galt also, eine innige Berührung von Kohks und Kalkstein zu bewirken und dennoch bei diesem Gemenge dem Erforderniß grobstückiger Massen gerecht zu werden. Nach mancher unfruchtbaren Idee stellte sich dem Verfasser endlich in der Eigenschaft der backenden Steinkohle selbst ein überraschend einfaches Mittel dar, die erstrebten Zwecke zu vereinigen, und somit entwickelte sich also das Verfahren wie folgt: Die Kohlen werden als Grußkohlen angewendet, oder, wenn in gröberen Stücken vorhanden, durch entsprechende Vorrichtungen zerkleinert und sodann vor dem Verkohken mit einem je nach der Natur und Menge der Schwefel- und Aschenbestandtheile zu ermittelnden, mindestens äquivalenten Quantum zerkleinerten Kalksteins oder gebrannten Kalks oder zerriebener Kreide und dergl. innig vermengt. Die mit Kalk versetzten Kohlen werden dann wie gewöhnlich verkohkt und die so entstehenden Kalk-Kohks den metallurgischen Arbeiten zugeführt. Das Verhältniß von Kalkstein zu Kohle ist, wie gesagt, für jede Kohlensorte besonders zu ermitteln; im Durchschnitt dürfte anzunehmen seyn, daß für jedes Procent der in den Steinkohlen enthaltenen Aschenbestandtheile ein gleiches Gewicht und für jedes Procent Schwefel das Dreifache an Kalkstein als Minimum zu rechnen ist.

Das Wesen des hier vorgeschlagenen Verfahrens liegt also bei dessen Anwendung auf den Hohofenproceß in der dadurch herbeigeführten Rechtzeitigkeit der Kalkeinwirkung auf die schädlichen Bestandtheile des Brennstoffs. Es soll auf die Zeitfolge der Hergänge im Hohofen gewirkt werden, in der Art, daß die Kalkeinwirkung auf das Brennmaterial gefördert werde und derjenigen auf die Erze, die ganz in der für den Hohofen bisher üblichen Weise beizubehalten ist, voranschreite. Darum für den ersten Theil innige Berührung, für den zweiten Theil keine solche, vielmehr die bisherige Kalkanwendung in groben Stücken.

Was nun die praktische Ausführbarkeit obigen Verfahrens anbelangt, so drängten sich dem Verfasser zunächst zwei erhebliche Bedenken auf, nämlich, ob nicht etwa durch das Dazwischentreten des bei der Verkohkung entstandenen gebrannten Kalks und durch dessen Hydratbildung bei dem üblichen Ablöschen der glühenden Kohks mit Wasser, oder auch beim bloßen Lagern in der Feuchtigkeit der Luft, der Zusammenhang der Kalkkohks

ganz oder theilweise gelockert würde, und sodann zweitens, ob nicht durch den Kalkzusatz die Brennbarkeit der Kohks zu sehr beeinträchtigt werde.

Nach einem, freilich erst in kleinem Maaßstabe angestellten, Versuche scheint die erste Besorgniß gänzlich unbegründet. Ein Gemenge von Steinkohle und gemahlenem Kalkstein im Verhältniß von 9 zu 1, wie es wohl dem durchschnittlichen Aschen- und Schwefelgehalte guter Steinkohle entsprechen dürfte, ergab noch sogar beim Ablöschen mit Wasser so feste und klingende Kohks, daß, wenn erforderlich, selbst eine erhebliche Vermehrung des Kalkverhältnisses zulässig erscheint. Auch dürfte die Hitze des Kohksofens kaum hinreichen, die Kohlensäure des Kalksteins vollständig zu entfernen, und somit das Verhältniß des gebrannten Kalks, woran jene Besorgniß sich knüpft, sich geringer herausstellen. Eine erfreuliche Erscheinung bei jenem Versuche war es auch, daß beim Ablöschen der glühenden Kohks mit Wasser sich Schwefelwasserstoff entwickelte, so daß also die Wirkung des gewöhnlichen Verkohkungsprocesses bezüglich der theilweisen Schwefelabscheidung durch den Kalkzusatz nicht wesentlich zu leiden scheint.

Was nun das zweite Bedenken, die Verminderung der Brennbarkeit, anbelangt, so ist diese natürlich bei dem gesteigerten Aschengehalte nicht in Abrede zu stellen. Erwägt man indeß, wie viele Steinkohlen, deren natürlicher Aschengehalt das oben angedeutete Verhältniß bei weitem überschreitet, als werthvolles Brennmaterial benutzt werden, und berücksichtigt man ferner, daß gerade eine gewisse Herabstimmung der Temperatur beim Kohkshohofen unter Umständen für die Qualität des Eisens vortheilhaft wirken kann, so dürfte jenes Bedenken vielleicht sehr an Erheblichkeit verlieren. Bestätigt es sich, daß durch das vorliegende Verfahren die Aschenbestandtheile der Kohks paralysirt werden, so wird man bei reinen Erzen auch kühn mit heißerem Winde als gewöhnlich blasen dürfen und damit die mindere Brennbarkeit der Kalkkohks auszugleichen im Stande seyn. Ferner dürfte hier in Betracht kommen, daß die Aschenschlacke durch den Kalk leichtflüssiger wird, somit eher von der Windseite der Kohksstücke weggeblasen, an der entgegengesetzten Seite sich sammelnd zum Abtropfen kommen kann.

Ueber alle diese Fragen kann offenbar erst die praktische Erfahrung beim Hohofenbetriebe selbst endgültig entscheiden. Bei der Einfachheit des Versuches dürfte immerhin eine nähere Prüfung des Verfahrens der Mühe werth erscheinen. Gelingt es nämlich, wie wahrscheinlich, auf dem hier vorgeschlagenen Wege die schädlichen Bestandtheile der Kohks beim Hohofenprocesse zu binden, daß sie nicht in das Roheisen übergehen können, so wird die Erzeugung eines Products möglich, welches dem Holzkoh-

len-Roheisen nur wenig oder gar nicht nachsteht. Mit geringeren Kosten wird man jede beliebige Quantität eines guten Materials herstellen können, ohne den schon so sehr fühlbaren Mangel an Holz noch zu vermehren. Vorzugsweise wichtig erscheint dieß, wenn man berücksichtigt, daß die Industrie zur Herstellung des noch immer an Bedeutsamkeit gewinnenden Puddelstahls ein gutes und billiges Roheisen in erhöhtem Maaße nöthig hat. An vortrefflichen Eisenerzen, die natürlich als erste Grundbedingung erscheinen, fehlt es nicht, namentlich wenn erst unsere Haupteisenerzdistricte der Kohksverhüttung mehr zugänglich geworden sind.

LXXXVI.

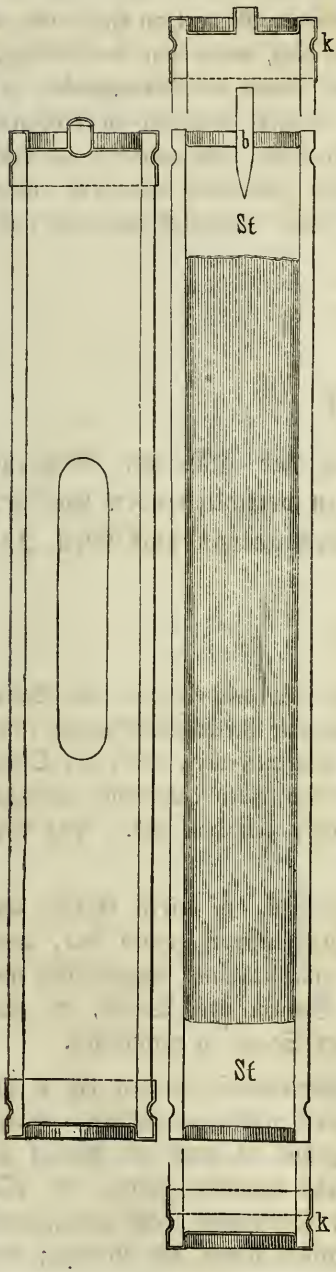
Ueber einen dauerhaften Verschluß der gläsernen Röhrenlibellen und anderer luftdicht zu verschließenden Gefäße, von Carl Paul, Inhaber eines galvanoplastischen Instituts zu Cassel.

Mit Abbildungen.

Veranlaßt durch eine vor Jahresfrist von dem Vereine zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen angeregte Preisaufgabe wegen eines dauerhafteren Verschlusses der gläsernen Röhrenlibellen, stellte der Obengenannte Versuche an, diesen Verschluß durch einen galvanisch erzeugten Kupferüberzug zu erzielen, welche vollkommen gelungen sind. Das Verfahren besteht in Folgendem.

Die Libellenröhre Fig. 1 wird zuvörderst an beiden Enden, und zwar innen wie außen und so weit die Kupferkappe greifen soll, rauh geschliffen, ringsum am Ende eine Vertiefung (Rinne) eingeschliffen und sodann die mit St bezeichnete Stelle mit Stearin oder Wachs, die eine Seite auch noch mit dem runden hölzernen Stöpsel b verschlossen.

Um nun die fest anliegenden Kupferverschlüsse in den bei k gezeichneten Formen zu erzeugen, wird, soweit nöthig, metallisirt. Hierzu ist ein vorsichtiges Graphitiren genügend, und es muß nur darauf gesehen werden, daß aller überflüssige Graphit vermieden wird. So präparirt, setzt man das Ganze in einem Kupferbade dem galvanischen Strome aus. Hierdurch wird bei sorgfältiger Arbeit der Ueberzug von



dünner Papierstärke in 24 Stunden solid hergestellt. Hat man sich davon überzeugt, so wird der Holzstöpsel b, um den sich ebenwohl Kupfer niedergeschlagen hat, mit Vorsicht aus diesem entfernt, so, daß das an diesem Stöpsel gebildete Kupferröhrchen stehen bleibt. Durch das letztere wird nun das Innere von dem Stearin oder Wachs vermittelst Hineintrichtern heißen Terpenthinöls, nachträglich mit etwas Schwefelsäure, Wasser oder sonstigen Mitteln, gereinigt, hierauf die Libelle mit Aether oder Spiritus gefüllt, das zuvor bis auf die Länge einer Linie abgefeilte Kupferröhrchen b mit einem Metallstöpselchen fest verstopft und dann mit dem Löthkolben ein Tropfen Zinn rasch aufgetragen. Bei einiger Uebung ist dieses alles leicht und mit Sicherheit zu bewirken, und ein auf diese Weise erzielter Verschluß der Röhre eben so solid, als derjenige, welcher in dem Zublasen der spitz gezogenen Enden einer Libelle besteht. Außerdem gewährt dieses Verfahren die Sicherheit, daß dabei keine Röhre zerspringen kann, oder daß eine sorgfältig geschliffene ungenau wird, wie solches bei jenem Spitzziehen und Zublasen derselben zu befürchten ist.

Wenn man den Verschluß bereits gefüllter Libellen noch durch einen Kupferüberzug sichern will, so ist das obige Verfahren, hierzu angewandt, natürlich einfacher. Wie wiederholte Proben ergeben haben, genügt dasselbe auch in der unten kurz angedeuteten Anwendungsweise vollständig bei der Fabrication neuer Libellen, und noch weniger umständlich als jenes, läßt es sich ferner noch anwenden, um größere Gefäße, wie z. B. die Gläser

Fig. 3.

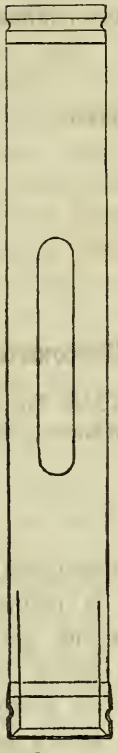
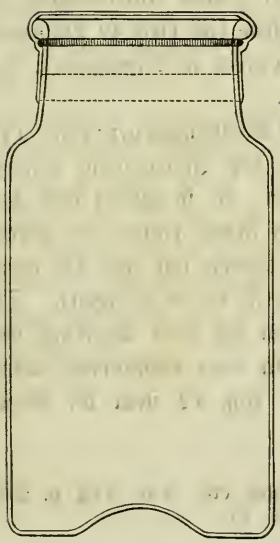


Fig. 4.



in anatomischen Cabinetten mit den conservirenden Flüssigkeiten für animalische Substanzen ꝛc., luftdicht zu verschließen, vor äußerer Einwirkung zu bewahren und das Verdunsten, somit auch das öftere Nachfüllen der Flüssigkeit, zu verhüten.

Das Verfahren in letztgedachten Fällen besteht einfach darin, daß die fertig gefüllte Röhrenlibelle, oder ein anderes Gefäß durch Aufkitten einer Glasscheibe und Zubinden mittelst Blasenhaut verschlossen, wie Fig. 3 und 4 ersichtlich, noch mit einer durch das oben beschriebene Verfahren erzeugten Kupferkappe überdeckt wird, und daß dieser letztere Verschluß den ersteren an dem zuvor rauh geschliffenen Glase um eine oder mehrere Linien breit übergreift, indem er denselben ganz bedeckt.

Die Dichtigkeit dieser Röhren kann man leicht prüfen, indem man sie in kurzer Aufeinanderfolge den verschiedenen Temperaturgraden aussetzt, welche sie beim Gebrauche zu erleiden haben. Damit sie aber einen hohen Temperaturgrad aushalten können, ohne zu zerspringen, muß das Verschließen bei mittlerer Temperatur geschehen, und ist hauptsächlich nöthig, daß die Temperatur des Kupferbades, in welchem der Kupferüberzug erzeugt wird, auf diesen mittleren Grad gebracht wird.

Mehrere Libellen und andere Gefäße, von Paul vor etwa einem Jahre auf die mehrerwähnte Art gefüllt und verschlossen, befanden sich seitdem im Besitze des Hofmechanikus G. Breithaupt, Inhaber des rühmlichst bekannten mechanisch-mathematischen Instituts dahier, welche eine solche Dauerhaftigkeit jenes Verschlusses, beziehungsweise Unveränderlichkeit der Füllung, dargethan haben, daß, nach dem Gutachten des eben gedachten Sachverständigen, durch die fragliche Erfindung einem schon lange gefühlten Bedürfnisse auf das Vollständigste

abgeholfen wird, und dieselbe nicht bloß dem Mechaniker erwünscht ist, sondern auch dem Anatomen wie dem Naturforscher willkommen seyn wird.

Cassel, im Februar 1858.

Aus dem Vereine für Handel und Gewerbe.

A. Schwarzenberg.

LXXXVII.

Silliman's und Porter's neues Photometer.

Aus dem American Journal of Science and arts, vol. XXIII No. 69, durch die Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1857 S. 213.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Um die Lichtstärke verschiedener Lichtquellen zu untersuchen, bedient man sich der Photometer. Dieselben sind entweder so construirt, daß man theils die Schatten, welche die beiden in Vergleich genommenen Lichtquellen verursachen, vergleicht, oder zwei von beiden beleuchtete Scheibchen. Rumford's Instrument entspricht der ersten Kategorie und Ritchie's[59] Photometer gehört zur zweiten. Wir fanden mancherlei Schwierigkeiten beim Gebrauche der Photometer behufs Untersuchung der Leuchtkraft verschiedener Formen von Gasstrahlen. Um diese zu beseitigen, ließen wir von Grunow, ausgezeichneten Optikern in New-Haven, das nachstehend beschriebene Instrument verfertigen.

Die Lichtstrahlenbündel werden durch zwei Blendungen a, a' (Fig. 11), von genau gleicher Oeffnung, in das Innere des Instruments geleitet, woselbst sie auf zwei Flintglasprismen gelangen, die so gestellt sind, daß das ohne Brechung an der vordern senkrechten Fläche eintretende Strahlenbündel an der hintern eine totale Reflexion erleidet und aus der obern horizontalen Fläche austritt (das eine Prisma ist bei b zu sehen). Die zwei hellen erleuchteten Scheibchen werden nun auf einer Blendung von matt geschliffenem Glase aufgefangen, welche in einer verfinsterten Kammer c ruht, 30 Millimeter im Durchmesser. Fig. 12 stellt die Glas-

---

[59] Ritchie im Quarterly Journal of Science etc. Vol. XIX p. 299, Vol. XXI p. 376; im polytechn. Journal Bd. XL S. 51.

platte in Ansicht dar, mit den beiden Lichtscheibchen d, d' in ihrer Lage gegen einander.

Ueber dieser finstern Kammer c befindet sich eine senkrechte Röhre mit einem Oculare o; innerhalb derselben sind Diphragmen von verschiedener Oeffnung von verschiedenfarbigem Glase. Das ganze Instrument ist mit einem Fuße versehen, der eine höhere oder niedrigere Stellung gestattet. Um endlich die Prismen unter den Winkel der vollkommenen Zurückwerfung stellen zu können, sind äußerlich Knöpfe e angebracht, mittelst welcher eine sanfte Drehung möglich wird.

Man bringt nun die Ränder der beiden hellen Scheibchen nahe an einander, aber so, daß sie nicht übereinander fallen. Das Instrument steht auf einem Schlitten, welcher längs eines mit einer Eintheilung nach Zollen und Linien versehenen Stabes von 150 Zoll Länge verschoben werden kann. Die beiden Lichtquellen, die verglichen werden sollen, befinden sich an den Enden des eingetheilten Stabes und sind in gleicher Elevation befestigt. Das Instrument wird nun so lange verschoben, bis die Helligkeit der beiden Scheibchen eine gleiche ist. Es hat sich herausgestellt, daß ein gelblich-grünes Ocular die vollkommenste Compensation für Farbenabweichungen gewährt, welche verschiedene Lichter bedingen. Die Leichtigkeit im Gebrauche dieses Instrumentes und die dadurch erreichte Genauigkeit in den Resultaten übertraf unsere Erwartungen bei weitem. In derartigen Beobachtungen ganz ungeübte Personen bemerkten schon ganz geringe Unterschiede in der Helligkeit der beiden Scheibchen, und verschob man das Instrument absichtlich aus seiner richtigen Stellung, so brachten sie es zur Verwunderung ohne besondere Mühe fast genau in die richtige Lage. Das Auge entdeckt eine Verschiedenheit der Stellung des Instruments von $\frac{1}{4}$ Zoll, indem dadurch eine Ab- und Zunahme der Helligkeit bedingt wird. Diese Menge ist gleich $\frac{39}{100}$ eines Procents der gesammten Lichtmenge. Eine solche Empfindlichkeit mag für technische Zwecke genügend seyn. Der Gebrauch eines Oculars von bestimmter Färbung des Glases, um die rothen Strahlen einer schwächern Lichtquelle zu compensiren und die gelben hindurchzulassen, ist um ein genaues Resultat zu erlangen unumgänglich nöthig. — Das Photometer von Ritchie kommt dem unsrigen am nächsten, es steht ihm aber an Genauigkeit und Eleganz nach.

LXXXVIII.

Ueber zwei ätherische Beleuchtungsstoffe, das Pinolin und Oleon; von Dr. Hermann Vohl in Bonn.

Pinolin. — Die Destillation des amerikanischen Harzes, welches ein Gemenge ausgeschwitzter Harze verschiedener Pinusarten ist, hat gegenwärtig eine bedeutende Ausdehnung erlitten, insoferne diese Destillationsproducte zur Anfertigung der sogenannten Patent-Wagen- und Maschinenschmiere angewandt werden. Ich will nicht näher auf die Verwendung derselben zu Schmiere eingehen, sondern nur ein Nebenproduct dieser Destillation, die sogenannte Essenz, einer näheren Betrachtung unterwerfen.

Wenn der Destillationskessel, dessen Capacität beiläufig 1000 Pfund Harz betragen muß, mit Harz beschickt ist, so wird im Anfange der Destillation das in dem Harze vorhandene Wasser und mit demselben die geringe Menge eines leichten ätherischen Oeles, welche dasselbe noch enthält, ausgetrieben. Die Ausbeute an leichtem Oel, welches man gewöhnlich mit dem Namen „Essenz" bezeichnet, beträgt durchschnittlich 2 Procent. Das Wasser, welches die Essenz begleitet, reagirt stark sauer, in Folge eines bedeutenden Gehaltes an Essigsäure (manche Harzarten geben nicht unbedeutende Mengen Ameisensäure). Die Essenz wurde gewöhnlich einer Rectification unterworfen, und als Terpenthinöl in den Handel gebracht. Der hohe Preis des ächten Terpenthinöls verschaffte der gereinigten Essenz, die einen ungleich billigeren Preis hatte, einen guten Markt, und es wäre auch im Grunde gleich gewesen, wenn dieses Ersatzmittel dieselben Dienste wie das Terpenthinöl gethan hätte. Im Allgemeinen wendet man das Terpenthinöl bei der Firnißbereitung zum Auflösen der verschiedenen Harze an, auch dient es dazu die Oelfarben zu verdünnen und ein schnelles Trocknen derselben hervorzurufen. Wenn das Terpenthinöl der Luft ausgesetzt wird, so wird ein Theil verdunsten, dagegen ein anderer sich mit dem Sauerstoff der Atmosphäre verbinden, d. h. verharzen und demnach einen firnißähnlichen Ueberzug zurücklassen. Demnach wird eine Verdünnung der Oelfarbe vermittelst Terpenthinöl, wenn dieß nicht in zu hohem Grade geschehen ist, kein Mattwerden und Trockenstehenlassen der Farbe zur Folge haben.

Vergleicht man damit das Verhalten dieser Essenz, so ist der Unterschied in die Augen springend. Dieses ätherische Oel ist zwar einem Verharzen unterworfen, jedoch in einem nur sehr geringen Grade, demnach

wird bei der Anwendung dieses Oeles als Ersatzmittel für das Terpenthinöl, zur Verdünnung der Oelfarbe, weniger Harz beim Trocknen zurückbleiben und der Anstrich minder glänzend und festhaftend erscheinen.

Diese Eigenschaft des ätherischen Harzöles benahm demselben den Credit und es mußte für dieses in nicht unerheblichen Mengen abfallende Nebenproduct eine andere Anwendung ermittelt werden. Die Untersuchung, welche ich mit diesem Oel anstellte, ergab fast die gleiche Zusammensetzung wie die des Terpenthinöles, und es war vorauszusehen, daß es ebenso wie dieses eine Anwendung als Beleuchtungsmaterial finden könne. Die Essenz, welche fast immer sauer reagirt, wurde mit caustischer Lauge behandelt und dann vermittelst Wasserdämpfen abgeblasen.

Das so erhaltene Product war wasserklar und hatte einen angenehmen Thymiangeruch, woraus wohl bei dem Publicum die Idee entsprungen ist, daß dieses Oel Terpenthinöl sey, welches man, um den Geruch zu verdecken, mit Thymianöl versetzt habe. Ich nannte dieses Oel Pinolin (zusammengesetzt aus pinus Tanne, und oleum Oel). Die HHrn. Brambach und Comp., welche eine Harzdestillations-Productenfabrik zu Berge-Borbeck besitzen, waren die ersten, die im Jahre 1856 die Harzessenz nach meiner Methode reinigten und sie unter dem Namen Pinolin als Beleuchtungsmaterial in den Handel brachten. Dieses Beleuchtungsmaterial wird auf eigenthümlich construirten Lampen verbrannt und gibt einen ähnlichen Lichteffect, wie das Camphin. Das Pinolin ist dem Verharzen, wie ich schon früher bemerkte, unterworfen, wodurch es an Werth verliert, insofern der Docht mit dem gebildeten Harze geschwängert wird, dadurch das Auffaugungsvermögen beeinträchtigt und ein Rußen der Lampe stattfinden wird. Diese Uebelstände machen es nothwendig, daß das Pinolin sorgfältig vor der Atmosphäre bewahrt und stets frisch bereitet in den Handel gebracht wird.

Sein spec. Gewicht ist demjenigen des Camphins und Terpenthinöls gleich; während dem Verharzen nimmt sein spec. Gewicht zu.

Oleon. — In großen Städten ist immer eine bedeutende Menge abgängiger Seifenwasser zu haben, abgesehen von den Walkabgängen und den bei dem Entölen der Wolle erhaltenen Laugen, welche beträchtlich mit Fett und Oel geschwängert sind. In Städten, wo eine Harzgasfabrication eingerichtet ist oder große Etablissements eigene Gasapparate besitzen, kann man stets das aus diesen Abgängen gewonnene Fett und Oel anbringen. Ist jedoch eine Stadt mit laufendem Kohlengas versehen, so ist auf die Verwendung dieser abfallenden Fette zur Gaserzeugung kein Gewicht mehr zu legen, und benutzt man dieselben zur

Darstellung einer sehr geringen Seifensorte, die sich durch ihren unangenehmen Geruch nicht eben vortheilhaft auszeichnet. Ich wurde deßhalb im Jahre 1856 von mehreren Seiten aufgefordert, eine Untersuchung dieser Fettmassen zu unternehmen, und eine vortheilhafte Verwendung derselben zu ermitteln.

Ich ging von der Ansicht aus, daß sich dieselben durch eine trockene Destillation in ein vortreffliches ätherisches Beleuchtungsmaterial verwandeln lassen müssen, und zog das Verhalten der organischsauren Kalksalze bei der trocknen Destillation mit in Betracht, welches darin besteht, daß sich acetonähnliche Körper der betreffenden Säuren erzeugen.

Zur Gewinnung der fetten Säuren werden die Seifenflüssigkeiten mit einigen Procenten Chlorcaliumlösung versetzt, wodurch alle fetten Säuren an Kalk gebunden, sich in Form eines käsigen Niederschlags (Kalkseife) ausscheiden. Durch ein Seihetuch wird die Flüssigkeit von dem Niederschlag getrennt und letzterer durch ein schwaches Drücken von dem größten Theil des ihm mechanisch anhängenden Wassers befreit; alsdann mit 10 Procent ungelöschtem grobkörnigen Kalk vermischt, und nun entweder in einer eisernen Retorte oder einem gußeisernen Kessel, der mit einem flachen Hute versehen ist, der trockenen Destillation unterworfen. Im Beginn der Destillation treten eine Menge Wasserdämpfe auf, die jedoch bald nachlassen und nun brenzlich riechenden Dämpfen Platz machen. Sobald mit heller Flamme brennende Gase erscheinen, beginnt die eigentliche Zersetzung. Die sich entbindenden Gase werden mit den geeigneten Vorsichtsmaßregeln in die Feuerung unter den Kessel geleitet.

Durch eine gute Kühlung ist das Entströmen der leicht flüchtigen Oele zu vermeiden.

Nachdem das Gas nur noch mit einer hellblauen Flamme brennt und größtentheils aus Kohlenoxyd besteht, ist die Operation beendigt, und man findet in der Vorlage eine wässerige Flüssigkeit, auf welcher eine bedeutende Menge einer butterartig erstarrten Masse schwimmt, die einen durchdringenden Geruch von verbranntem Fett besitzt.

Nachdem das Wasser von dem ölartigen Product entfernt ist, wird letzteres in einem eisernen oder kupfernen Kessel der Destillation unterworfen, wobei man ein Drittel sehr flüchtiges und flüssigbleibendes Oel erhält; das zweite Drittel ist dickflüssig und das letzte erstarrt in der Kälte.

Diese drei verschiedenen Producte werden nach der für das Photogen von mir angegebenen Methode[60] behandelt, nur mit dem Unterschiede,

[60] Polytechn. Journal Bd. CXL S. 70.

daß statt Schwefelsäure von 66° Baumé, solche von 60° angewandt wird.

Durch das Abblasen erhält man ein wasserhelles, wenig Geruch besitzendes leichtes Oel von 0,800 spec. Gewicht, welchem ich den Namen Oleon gegeben habe, um theils seine Herkunft, theils seine acetonähnliche Zusammensetzung zu bezeichnen. Es ist ein vortreffliches Beleuchtungsmaterial und dem Verharzen nicht unterworfen. Es dient zur Speisung der Photogen-, Camphin- und Pinolin-Lampen.

Das zweite Product, welches dickflüssig ist, ist sauerstofffrei und dem Oxydiren an der Luft nicht unterworfen; ich verwende es mit Vortheil zum Schmieren von feinen Maschinentheilen, auch kann es zum Brennen verwendet werden. Aus dem dritten Product der fractionirten Destillation bereite ich einen dem Paraffin ähnlichen festen Kohlenwasserstoff, der ein vortreffliches Kerzenmaterial abgibt.

LXXXIX.

Einiges aus der Praxis der Bierbrauerei; von G. E. Habich.

Mit der Einführung des Dampfes (als Träger der Wärme) in die Brauereien war auch die Möglichkeit geschaffen, sich der Vortheile der Erzeugung concentrirter Würzen zu bemächtigen. Wäre man sich früher darüber klar geworden, daß die Erzeugung concentrirter Würze, die vor oder nach der Hauptgährung mit Wasser verdünnt wird, bis auf den herkömmlichen Gehalt, die bedeutendsten Ersparnisse an Anlagecapital, Arbeit und Brennstoff herbeiführt: so würde man auch längst den Brauapparat so construirt haben, daß er diese Praxis gestattet. Ich will hier nur in der Kürze auf einige weitere Vortheile hinweisen, welche die Sache im Gefolge hat.

Man denke sich ein Publicum, welches ein Bier aus nur 10procentigen Würzen verlangt. Solch schwache Würzen bedürfen sehr kühler Tage, um auf den Kühlschiffen nicht Noth zu leiden, — oder aber man muß sich künstlicher Kühlung durch Refrigeratoren, mit Wasser oder Eis bedienen. Im ersten Falle ist man nur auf einen kleinern Theil des Jahres angewiesen, um arbeiten zu können, — im andern Falle hat man sich in der Regel nach der ökonomischen Decke zu strecken, um im Wasser- und

Eisverbrauch nicht zu verschwenderisch seyn. Beiden Uebelständen nun hilft die Praxis der Erzeugung concentrirter Würzen ab.

Man braucht jetzt nur eine Würze von 20 Proc. zu erzeugen, um folgende Vortheile zu genießen:

1. Eine concentrirte Würze leidet auch bei wärmerer Zeit nicht so leicht auf dem Kühlschiffe, und die Vollendung der Kühlung kann, wenn man will, mit der Hälfte Eis vollendet werden, weil man ja nur der Hälfte des Flüssigkeitsquantums dieselben Wärmemengen zu entziehen hat. Dasselbe Verhältniß findet natürlich auch bei Anwendung von Refrigeratoren statt.

2. Eine concentrirte Würze nimmt auch im wärmern Gährlocale einen langsamern Gährungsverlauf und man kann das fehlende Wasser dem Jungbier im Lagerkeller zusetzen.

Gegen diese Praxis wird man nun einwenden, daß sich alle Verluste, die durch Adhäsion, sey es durch Anhaften in den Trebern oder an den Wandungen des Kühlapparats, hervorgerufen werden, auch verdoppeln. Man wird also auch darin die nothwendige Abhülfe zu schaffen haben. Und die ergibt sich aus Nachstehendem.

Da die Würzen noch eine starke Verdünnung mit Wasser ertragen können, so ist der Verlust auf der Kühle am leichtesten und vollständigsten zu beseitigen. Man wäscht mit kleinen Portionen frischen Wassers ab und filtrirt durch Trubsäcke.

Was aber die in den Trebern restirende Würze anlangt, so kann solche nur auf dem Wege der Verdrängung so vollständig als möglich gewonnen werden. Die bisherige Praxis hat bekanntlich ein ganz entgegengesetztes Resultat geliefert, — man hat durch Verdrängung nur höchst mangelhafte Erfolge erzielt und ist schließlich auf der ausgefahrenen Bahn des „Anschwänzens" wiederum angelangt. Warum man das erstrebte Ziel nicht erreichte, wird man alsbald einsehen.

Man hat bei der Anwendung der Verdrängungsmethode die Erfahrung gemacht, daß ganze Treberklumpen nicht vom Wasser durchdrungen werden, selbst wenn man den Oberteig vorher beseitigt hatte, — die aufgegossenen Wassermassen bildeten Separatcanäle, durch welche sie rasch abflossen und von einer Verdrängung der in den Trebern verbliebenen Würzemengen konnte keine Rede seyn. Fragt man nach dem Grunde dieses räthselhaften Umstandes, so ergibt er sich sehr einfach aus den physikalischen Eigenschaften des in der Trebermasse ebenso wie im Oberteig enthaltenen geronnenen Eiweißstoffs. Diese Substanz ist etwas klebrig und bildet einen für das Nachgußwasser undurchdringlichen Damm, wenn sie nach dem Abfließen der Würze theils sich als oberste Schicht absondert

(Oberteig), theils die Trebern zu Klumpen verkittet. So lange aber diese Eiweißstoff-Flocken frei schwimmen, sind sie höchst unschädliche Gesellen. Die schottischen Brauer haben das längst gewußt und demgemäß gehandelt, indem sie das siedendheiße Nachgußwasser nicht auf die Treber, sondern während des Abläuterns auf die Maische leiteten. Ist das Abläutern zu weit vorgeschritten, liegt die Oberfläche der Treber bereits trocken und hat sich ein Oberteig abgelagert, so ist vom Anschwänzen durch Verdrängung nichts mehr zu erwarten, man ist dann genöthigt, die Treber mit dem Nachgußwasser aufzurühren. Hält man sich aber streng an die oben erwähnte Vorsichtsmaßregel, so kann man auf ein sehr vollständiges Verdrängen der Würze aus den Trebern rechnen. Ich bediene mich in meiner Brauerei des in Schottland unter dem Namen „sparger" allgemein gebräuchlichen Instrumentes und süße die Treber so vollständig aus, daß die zuletzt abfließenden Portionen nur noch 2 bis 2½ Proc. Extractgehalt zeigen.

Dieses einfache Geräth ist so wenig bekannt, daß ich mich darüber etwas weiter auslassen muß. Otto erwähnt desselben in seinem Lehrbuch der rationellen Praxis (4te Aufl. S. 799) im Vorbeigehen, aber er ist im Irrthum, wenn er gesehen zu haben glaubt, daß sich das Nachgußwasser aus demselben „über die Treber" ergoß. Eine etwas detaillirtere Beschreibung mag nicht überflüssig seyn, um dem vortrefflichen Instrumente die Anerkennung zu verschaffen, welche es in hohem Grade verdient.

Eine kupferne Schale, die auf der Mitte des Bodens eine mit Hartblei ausgefütterte Vertiefung hat, mit welcher sie sich auf einem eisernen Dorn balanciren kann — läuft in vier waagrechte Arme aus. Diese an ihren Enden verschlossenen Arme tragen seitwärts — und zwar alle in derselben Richtung — eine Reihe von Löchern. Wird das Geräth nun auf einem im Seihbottich befindlichen und mit dem aufrecht stehenden Dorn versehenen Querbalken aufgesetzt und das siedende Nachgußwasser in die Schale geleitet, so tritt sofort eine Rotation des Kreuzes ein, nach Art des Segner'schen Wasserrades. Ich wiederhole, daß die Leistungen dieses „sparger" unübertrefflich sind, wenn man ihn in Thätigkeit setzt, so lange die Treber noch von Würze bedeckt sind, — daß er aber nichts leistet, wenn die Treber bereits bloß liegen.

Der Dampfapparat, welchen ich mir construirt habe, arbeitet zu meiner völligen Zufriedenheit. Alle Bedenken, welche von Praktikern in Deutschland dagegen erhoben wurden, concentrirten sich dahin, daß wegen der allmählichen Erhöhung der Temperatur die Verzuckerung eine höchst vollständige sey, — in Folge dessen würde den Bieren das

Dextringummi und damit auch die vielbeliebte Vollmundigkeit fehlen. Daß die Bedenken auf eine Gespensterseherei hinauslaufen, habe ich in meinem Aufsatz „zur Theorie der Bierbrauerei" genügend nachgewiesen. Meine Biere sind frei von Dextrin und Dextringummi, dennoch können sie sich in Bezug auf Vollmundigkeit mit jedem andern von gleicher Schüttung messen!

Ich habe deßhalb auch nicht gezögert, mir denselben für die Vereinigten Staaten Nordamerika's durch ein Patent zu sichern und für Deutschland die Einführung desselben sammt meinem Brauverfahren auf dem Wege der Subscription zu versuchen.

Noch eine andere Seite der Braupraxis muß zur Sprache gebracht werden, um die Beseitigung derselben anzubahnen, — es ist der Gebrauch, Lagerbier (Sommerbier) zu brauen. Betrachtet man sich die Veränderung, welche mit dem Bier während der Lagerzeit vor sich geht, so besteht sie wesentlich in der Zunahme der Vergährung. Damit aber verändert sich der Geschmack des Bieres bedeutend. Und nun verlangt diese Praxis, daß die Biertrinker diese Aenderung geduldig hinnehmen sollen! Erst mit dem Verzapfen des Winterbieres läßt man sich das Urtheil der Consumenten wieder zur Richtschnur dienen. Das sind denn doch Zumuthungen, welche für die Folge beseitigt werden müssen.

Die Aufgabe muß seyn, stets Biere von gleichem Vergährungsgrad auf den Markt zu liefern, also die Fabrication das ganze Jahr hindurch zu betreiben. Dazu bedarf man eines rasch wirkenden und leicht zu reinigenden Kühlapparates. Ich habe einen construirt und bin mit den Leistungen desselben sehr zufrieden. Die fast siedendheiße Würze wird binnen 1½ Stunden auf die Temperatur des Kühlwassers gebracht, während ein großer Theil des erhitzten Kühlwassers zu Brauzwecken nutzbar gemacht wird. Ueber die Construction desselben kann ich mich zur Zeit noch nicht aussprechen, weil er einen Theil meines Brausystems bildet. Die demselben zu Grunde liegenden physikalischen Principien werde ich in einem andern Artikel demnächst besprechen.

XC.

Fabrication von Filtrirpapier, kohlehaltigem Papier zum Conserviren der Nahrungsmittel ꝛc., von den HHrn. Pichot und Malapert.

Aus Armengaud's Génie industriel, Novbr. 1857, S. 227.

In vielen Industriezweigen muß man Papierfilter zum Auswaschen der Producte anwenden; die gewöhnlichen Filter zeigen aber viele Mängel.

Der größte Uebelstand der Papierfilter besteht darin, daß sie manchmal während des Filtrirens einer Flüssigkeit in der Spitze durchbrochen werden oder aufreißen. Die Erfinder verhindern dieß dadurch, daß sie in der Mitte des Papierblattes, wohin die Spitze des Filters kommt, ein Gewebe anbringen, dessen Festigkeit hinreichend ist, um das Zerreißen des Papiers zu verhindern und welches klar genug ist, um das Filtriren nicht zu behindern.

Die Erfinder haben überdieß die Filter aus so reinem Material anzufertigen gesucht, daß die zu filtrirenden Producte durch sie nicht verändert werden können. Die Lumpen, welche sie zur Fabrication des Filterpapiers anwenden, sind die besten; sie werden ohne Beihülfe seifenartiger oder alkalischer Substanzen gewaschen und von allen Unreinigkeiten befreit; in dem Holländer wird nur das reinste Wasser angewendet, so daß sie aus demselben weder ein Salz noch eine erdige Substanz aufnehmen können.

Die Hauptverbesserung des Papiers besteht in den desinficirenden, absorbirenden, klärenden und entfärbenden Eigenschaften, welche ihm durch das Verfahren der Erfinder mitgetheilt werden. Zu diesem Zweck setzen sie dem Papierzeuge mehr oder weniger von einem kohlehaltigen Teige zu, welcher aus Pulver oder Stückchen von vegetabilischer oder thierischer Kohle besteht. Die pulverisirte oder gekörnte Kohle muß, wenn sie aus thierischen Stoffen bereitet ist, vor ihrer Benutzung stets sorgfältig mit Säuren gewaschen werden, um sie zu reinigen und von allen fremdartigen Substanzen, namentlich Sulfuriden, möglichst zu befreien, und in diesem Fall wird sie entfärbend wirken.

Man fabricirt auf diese Weise Papiersorten, welche mehr oder weniger Kohle enthalten, je nachdem sie zum Filtriren mehr oder weniger übelriechender oder gefärbten Substanzen bestimmt sind.

Die Kohle wird dem Zeuge am besten entweder im Ganzzeugholländer oder in der Schöpfbütte, im Augenblick des Schöpfens beigemengt.

Man kann aber auch folgendermaßen verfahren: wenn ein Papierbogen auf dem Filz liegt, so bestreut man ihn mit Kohle und deckt dann einen zweiten geschöpften Bogen darüber, beide Bogen natürlich ungeleimt. Bei der mechanischen Papierfabrication verfährt man auch so, daß die Kohle sich in der Mitte zweier Blätter befindet.

Der Zeug für solches Papier oder Pappe kann aus Hanf-, Leinen- oder Baumwollenlumpen bestehen; für gewisse Anwendungen der Filter setzt man auch ausgesuchte wollene, seidene u. s. w. Lumpen zu.

Da die Einmengung der Kohle in den Papierzeug, wegen Theilung der Fasern durch die Körnchen, die Festigkeit des Papiers vermindert, so mußte diesem Fehler abgeholfen werden. Man bringt zu dem Ende in der Mitte eines jeden Bogens des Filtrirpapiers oder der Filtrirpappe ein Gewebe ein, wodurch die Spitze des Filtrums fester wird und während des Filtrirens kein Loch bekommen kann. Wenn zu dem Ende ein Bogen auf dem Filz abgelegt ist, so legt man auf dessen Mitte (oder nöthigenfalls über den ganzen Bogen) ein Stück Gaze oder einen andern Stoff von geringer Dichtigkeit, und darüber legt man einen andern Bogen ab, etwas größer als das Zeugstück oder von der Größe des ersten Bogens. Auf diese Weise werden die Filter fester und widerstehen dem Druck der zu filtrirenden Flüssigkeit besser.

Für häusliche Zwecke ist es am besten, Scheiben von kohlehaltigem Papier und Pappe zu formen, welche in der Dicke und in den Dimensionen verschieden sind, und aus denen man dann Trichter bilden kann. Solche Scheiben können von Papierzeug aus Lumpen von Hanf- oder Flachs-Leinen, von baumwollenen oder wollenen Zeugen ꝛc., mit mehr oder weniger eingemengter Kohle, auch Thon und für gewisse Zwecke selbst Sägespänen oder Lohe, angefertigt werden.

Das beschriebene kohlehaltige Papier läßt sich zum Conserviren von Fischen, Wildpret und Fleisch benutzen, indem man diese hineinwickelt, wodurch sie gegen jede Veränderung geschützt sind, was besonders beim Transport solcher Lebensmittel zu empfehlen ist. Endlich werden solche Papiere und Pappen auch zur Verbesserung der Luft in Räumen, worin viele Menschen versammelt sind, angewendet werden können.

Miscellen.

Verfahren, den Tender mit Wasser zu füllen, während der Eisenbahnzug in Bewegung ist.

Um, während ein Eisenbahnzug in Bewegung ist, Wasser in den Tender einnehmen zu können, was bei Eilzügen mit weitentfernten Haltpunkten von Wichtigkeit ist, hat Mac Donald folgende eigenthümliche Einrichtung sich in den Vereinigten Staaten patentiren lassen.

Er schlägt vor, in bestimmten Entfernungen zu beiden Seiten der Bahn lange, schmale hölzerne Tröge anzulegen und diese stets mit Wasser gefüllt zu erhalten. Diese Tröge endigen und beginnen mit einer doppelten schiefen Ebene anstatt der schmalen Seitenwände. Um nun einen Theil des Wassers während der Fahrt aus den Trögen in den Tender zu bringen, läßt er an jeder Seite desselben einen weiten nach vorn gekrümmten Schlauch, welchen ein sich nach innen in den Tender öffnendes Ventil verschließt, in der Höhe und Distanz der Tregböden vom Tender herabhängen. An den vordern Enden der Schläuche sind Laufrollen angebracht. Kommt der Tender während der Fahrt an den Trog, so läuft der bewegliche Schlauch mit seiner Laufrolle auf der schiefen Ebene hinauf und dann hinab ins Wasser, welches in den schnell im Wasser hinfliegenden offenen Schlauch einströmt, das Tenderventil öffnet und diesen füllt; am andern Ende des Troges läuft der Schlauch wieder aus dem Wasser und hängt dann bis zur nächsten Wasserstation ruhig am Tender, wo er dann seine Laufbahn von neuem beginnt, um das unterdessen dem Tender entnommene und verdampfte Wasser zu ersetzen. B. H.

Canal durch den Isthmus.

Capitän Paulding, welcher kürzlich von einem Nivellement des Isthmus wegen Anlegung eines Schiffcanals zurückkehrte, erstattete einen Bericht an das Marinedepartement der Vereinigten Staaten, welcher diesem Unternehmen die glänzendsten Aussichten stellt. Die einzige zu überwindende Schwierigkeit wird das den Arbeitern höchst ungesunde Clima seyn. Das Terrain zwischen dem atlantischen und stillen Ocean selbst bietet keine Hauptschwierigkeiten dar, indem der höchste Punkt, den die schon erbaute Eisenbahn zwischen beiden Meeren hat, nicht höher als 286 Fuß über dem Meeresspiegel liegt, und die aus den Einschnitten gewonnene Erde zu den zu schüttenden Dämmen vollkommen hinreichen wird.

Die Gesammtlänge des Canals wird $45\frac{3}{4}$ englische, oder nahe 10 geographische Meilen betragen. Der Querschnitt des Canalwassers soll 270 Fuß breit, 150 Fuß weit und 31 Fuß tief werden; die Schleußen erhalten eine Länge von 400 Fuß bei 90 Fuß Breite. Die höchste Höhe des Canalwasserniveau's über dem Meeresspiegel wird 150 Fuß betragen und der an dieser Stelle nöthige Einschnitt 4 engl. Meilen lang werden; an seiner tiefsten Stelle wird er in einer Länge von 136 Fuß 49 Fuß tief. Dieser höchste Punkt wird durch einen 24 engl. Meilen langen Hülfscanal aus dem Fluß Chagres, 21 Meilen oberhalb der Stadt Cruces, wo das Flußniveau 185 Fuß über dem Meeres- oder 35 Fuß über dem Canalwasser-Spiegel ist, mit Wasser gespeist werden. Nach gemachten Erfahrungen hat der Chagres zu allen Jahreszeiten überflüssiges Wasser, so daß nie Wassermangel eintreten kann.

Die Kosten des Canals und der an beiden Seiten nöthig werdenden Hafenverbesserungen sind zu 80 Millionen Dollars angeschlagen, und die an jeder Seite befindlichen Häfen werden hinreichenden Platz für die ihn benutzenden Handelsschiffe darbieten. B. H.

Das neue Vorkommen größerer Massen gediegenen Silbers auf der Grube Himmelsfürst im Freiberger Revier; von August Breithaupt.

Der Anbruch dieses Silbers wurde im Quartal Luciä 1857 auf dem August flachen Gange gemacht. Dieser Gang liegt im südlichsten Theile des Grubenfeldes, wurde vor nicht gar langer Zeit erst angefahren und überhaupt bekannt; sein Ausstrich ist noch nicht nachgewiesen, aber das Anfahren fand auf der siebenten Gezeugstrecke statt. Dem Anbruche gingen eine Druse etwa von der Größe zweier Fäuste mit Krystallen von Freieslebenit (Schilfglaserz) und einzelne kleine Stücke Uranpecherz voraus.

Das Silber füllt meist die Gangspalte aus und kommt deßhalb gewöhnlich in Platten vor, doch fand man es auch derb in unbestimmten Klumpenformen, welche selten wieder in zähnige und drahtförmige Gestalten auslaufen. Die meisten Stücke wogen von 3 bis zu 12 Pfund, die größte der vorgekommenen Platten wog 60 Pfd. und wiegt, nachdem man sie an den Rändern behauen und in die Form einer dünnen sehr großen Speckseite gebracht hat, noch 45½ Pfd. Im Ganzen sind in der Zeit von 6 Wochen, in der Länge von 7 Lachtern und von der halben Höhe des Orts bis zur Sohle nahe an neunzehn Centner gewonnen worden, und in der Sohle stehen noch einige Zinken an.

Das Silber muß sehr rein seyn, denn ich fand das specifische Gewicht = 10,840, das höchste, welches mir bekannt ist.

An einigen größeren Stücken sah ich kleine Krystalle von Freieslebenit mit ansitzend Sonst erscheint nur noch Braunspath als Begleiter, welcher vielleicht der Tautoklin ist.

Es läßt sich zur Zeit noch nicht absehen, wie wichtig der an sich schon sehr werthvolle Fund für die Grube werden könne. Aber man darf doch vermuthen, daß der Gang, für welchen man eine so bedeutende Abbauhöhe hat, in derselben von Distanz zu Distanz wieder unter ähnlichen Umständen ähnliche Anbrüche darbieten werde. Und so dürfte Himmelsfürst, welche Grube bereits beiläufig seit 120 Jahren ohne Unterbrechung Ausbeute gegeben hat, für seinen künftigen Reichthum um so mehr Bürgschaft haben. Uebrigens hat man den Gang vom angefahrnen Punkte aus in der entgegengesetzten Richtung auszulängen begonnen und ihn hier ebenfalls reich, aus Bleiglanz, Rothgiltigerz, Glaserz und gediegen Silber bestehend, getroffen. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1858, Nr. 5.)

Methode, um aus jeder kupferhaltigen oder reinen Silberlösung direct reines Silber niederzuschlagen; von Dr. H. Hirzel.

Bei den bis jetzt üblichen Methoden zur Darstellung eines chemisch reinen Silbers auf nassem Wege wußte man keinen einfacheren Weg einzuschlagen, als das Werksilber oder überhaupt unreine Silber in Salpetersäure aufzulösen und aus dieser Lösung durch Zusatz von Salzsäure oder Kochsalzlösung als Chlorsilber niederzuschlagen, wobei das Kupfer in der Lösung bleibt. Das Chlorsilber mußte nun erst gewaschen und dann durch irgend ein Mittel reducirt werden.

Schon seit längerer Zeit bin ich mit Untersuchungen über das Verhalten des metallischen Aluminiums in den Lösungen der Metallsalze beschäftigt und habe gefunden, daß das Aluminium aus einer schwach salpetersauren Auflösung von salpetersaurem Kupferoxyd kein metallisches Kupfer zu fällen vermag, während es dagegen aus einer schwach sauren, verdünnten Lösung von salpetersaurem Silberoxyd in der Siedhitze alles Silber in ausgezeichnet schönen, mehrere Linien großen, glänzenden, zarten Lamellen oder Krystallblättchen niederschlägt, wobei sich diese Krystallvegetation rosettenförmig um das centrale Aluminiumstück lagert. Zugleich löst sich verhältnißmäßig nur wenig Aluminium auf, so daß jedenfalls diese Fällung der Entstehung eines elektrischen Stromes zugeschrieben werden muß. Nach Ermittlung dieser Thatsachen lag der Gedanke nicht fern, dieselben zu benutzen, um direct aus jeder kupferhaltigen Silberlösung reines metallisches Silber zu fällen, und die

in dieser Hinsicht angestellten Versuche ergaben ein durchaus befriedigendes Resultat. Man verfährt folgendermaßen:

Das unreine Silber (Münzen, Werksilber) wird auf die gewöhnliche Weise in verdünnter Salpetersäure aufgelöst, wobei man einen großen Ueberschuß der Säure zu vermeiden hat, da man sonst die Lösung zur Verjagung desselben erst eindampfen müßte. Die erhaltene salpetersaure Lösung wird filtrirt, mit der 20fachen Menge Wasser verdünnt, in einem Glase oder einer Porzellanschale zum Sieden erhitzt und ein blankes Blech von Aluminium hineingeworfen. Sofort scheidet sich das Silber ab, und unterhält man das Kochen, so fällt in kurzer Zeit alles Silber aus. Das gefällte Silber wird gesammelt, mit Wasser gut ausgewaschen, hierauf mit verdünnter Salzsäure ausgekocht, um etwa mechanisch beigemengtes Aluminium zu entfernen; dann wieder mit Wasser gewaschen und in der Wärme getrocknet. Es ist vollkommen rein und namentlich frei von Kupfer und Aluminium. Will man es zusammenschmelzen, so erfolgt dieß am besten unter einer Decke von Borax.

Ueber die Verbindung des salpetersauren Natrons mit dem salpetersauren Silberoxyde; nach H. Rose.

Seit längerer Zeit weiß man, daß mehrere Natronsalze dieselbe Form mit den entsprechenden Silberoxydsalzen theilen. Auffallend ist es aber, daß das salpetersaure Natron nicht mit dem salpetersauren Silberoxyd isomorph ist, obgleich beide im wasserfreien Zustande bekanntlich in sehr deutlichen Krystallen dargestellt werden können. Man kann indessen das salpetersaure Silberoxyd zwingen, die rhomboëdrische Form des Krystalls des salpetersauren Natrons anzunehmen, wenn man beide Salze gemeinschaftlich aus einer Lösung krystallisiren läßt.

Enthält die Lösung einen Ueberschuß von salpetersaurem Silberoxyd, so scheiden sich durch langsames Abdampfen über concentrirter Schwefelsäure zuerst zweigliedrige Krystalle dieses Salzes ohne einen Natrongehalt aus. Die späteren Anschüsse indessen haben auf das vollständigste die rhomboëdrische Form des salpetersauren Natrons, enthalten aber außer diesem salpetersaures Silberoxyd, und zwar in mannichfaltigen Verhältnissen. Einmal wurden Krystalle von der Zusammensetzung $AgO, NO_5 + 2NaO, NO_5$ erhalten; in Krystallen von anderen Anschüssen war 1 Atom des salpetersauren Silberoxyds mit 3,18, mit 3,74 und mit 4,2 Atomen des salpetersauren Natrons verbunden, so daß also in diesen Doppelverbindungen die beiden Basen Silberoxyd und Natron sich in unbestimmten Verhältnissen ersetzen können. (Berichte der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1857, S. 474.)

Siliciumoxyd im Rückstand von der Auflösung des Roheisens.

Es ist eine alte Beobachtung von Schafhäutl, daß der schwarze Rückstand von der Auflösung des Roheisens in Salzsäure, nach dem völligen Auswaschen mit Wasser, beim Uebergießen mit Ammoniak lebhaft Wasserstoffgas entwickelt. Seitdem die Existenz eines Siliciumoxyds bekannt ist, welches die Eigenschaft hat, in Berührung mit Ammoniak unter Wasserstoffentwickelung sich in Kieselsäure zu verwandeln, war es wahrscheinlich, daß jener schwarze Rückstand aus dem man bekanntlich Kieselsäure ausziehen kann, in der That Siliciumoxyd enthalte Diese Vermuthung hat sich bei näherer Untersuchung vollkommen bestätigt. Das Siliciumeisen im Roheisen bildet also bei der Auflösung nicht Kieselsäure sondern Siliciumoxyd — eine Eigenschaft, die es mit dem Siliciummangan theilt. Prof. Wöhler. (Annalen der Chemie und Pharmacie, December 1857, S. 374.)

Beitrag zur Beurtheilung der Tauglichkeit der Wöhler'schen Methode der Calomeldarstellung für pharmaceutische Laboratorien.

Wöhler empfahl bekanntlich (polytechn. Journal Bd. CXXXII S. 434) zur Darstellung krystallisirten, fein zertheilten Calomels auf nassem Wege, man solle in eine bei 50° C. gesättigte Sublimatlösung schweflige Säure bis zur Sättigung einleiten, wodurch ein Niederschlag entstehe, der nach mehrstündiger Digestion mit der Flüssigkeit von dieser getrennt und ausgewaschen werde.

Bei dieser Vorschrift ist unterlassen, die Ausbeute an Calomel anzugeben, und es haben bald nach ihrem Erscheinen Zinkeisen und Muck mit übereinstimmendem Erfolg gefunden, daß sich auf diese Weise lange nicht eine dem angewendeten Chlorid entsprechende Menge Chlorür darstellen lasse. F. Sartorius nahm aber die Wöhler'sche Methode in Schutz, indem er zeigte, daß, wenn der Sublimat in gehörig viel Wasser gelöst und dieß mit schwefliger Säure gesättigt und längere Zeit zwischen 70 und 80° C. erwärmt gehalten werde, man eine dem theoretischen Verhältnisse nahekommende Menge Calomel erhalten könne.

Zwei Gründe waren Aufforderung zur Wiederaufnahme der Sache: Sartorius sagt, er habe 100 Gramme Sublimat in der 8000fachen Menge Wasser (8 Pfund) aufgelöst, mit schwefliger Säure gesättigt und längere Zeit zwischen 70 und 80° C. erhitzt und 84,6 Gramme Calomel (anstatt 86,9, welche theoretisch gewinnbar seyn sollen) erhalten. Brauchte man zur Verarbeitung von 100 Gram. Sublimat die 8000fache Wassermenge, das wäre achthunderttausend Gramme oder 800 Liter und müßten diese gesättigt werden, so wäre damit soviel gesagt, als: die Methode tauge nicht für die Praxis. Wie die Einschaltung „8 Pfund" zu nehmen sey, bleibt ganz unklar. Verstand Hr. F. Sartorius die Sache so, man solle 100 Gramme Sublimat und 8000 Gramme Wasser nehmen, so sind das auch nicht 8 Pfund, sondern 8 Liter. Zu der geringen Menge von 100 Grammen des Chlorids 8 Liter Wasser nehmen, und dieß mit schwefliger Säure sättigen, sodann längere Zeit auf 70 bis 80° C. erwärmt halten, wäre immer noch umständlich und kostbar genug, und bei den nachfolgenden Versuchen, die Hr. C. W. Stein, Schüler der Pharmacie, ausführte, war die Aufgabe, zu ermitteln: ob man in wenig Wasser lösen, dieß sättigen, dann verdünnen und erwärmen könne und ein genügendes Resultat erhalte, da es jedenfalls eine große Erleichterung der Arbeit ausmachen muß, ob man eine sehr große oder kleine Menge Flüssigkeit in Behandlung zu nehmen hat.

Versuch I. a)	Lösen von 20 Gram. Sublimat in 380 Gram. Wasser, Sättigen mit schwefliger Säure. Abfiltriren eines sofort erfolgenden Niederschlages und Wägen, er wog	0,3 Gr.
b)	Halbiren des Filtrats und Kochen; es schied sich ab .	4,65 „
	Verdünnen des Filtrats von b mit 8 Vol. Wasser und Kochen; es schied sich nichts ab, beim Wiedersättigen mit schwefliger Säure aber und Erwärmen fiel nieder noch .	3,8 „
c)	Verdünnen der zweiten Hälfte des Filtrats von a mit 8 Vol. Wasser und Kochen bis zum Austreiben der schwefligen Säure; der Niederschlag wog	8,6 „
	also zusammen wurden erhalten	17,35 Gr.
Versuch II.	Lösen von 10 Gram. Sublimat in 300 Gram. Wasser, Sättigen mit schwefliger Säure; es schied sich ab . .	0,45 „
	Verdünnen des Filtrats mit 2500 Gram. Wasser und Kochen, wobei sich abschied	7,35 „
	Zusammen	7,80 Gr.
Versuch III.	Lösen von 10 Gr. Sublimat in 220 Gr. Wasser, vollständiges Erkalten der Lösung, Einleiten von schwefliger Säure, Verdünnen bis auf 2 Liter Flüssigkeit, Erhitzen bis zum Verjagen der schwefligen Säure, Filtriren, Auswaschen, Trocknen und Wägen des Niederschlags, dessen Gewicht betrug	8,45 „

Versuch IV. Ganz wie bei III, es wurden erhalten		8,47 Gr.
Theoretisch sollten erhalten werden . .	86,9 Proc.	
Es wurden aber erhalten im Versuch I . .	86,75 „	
„ „ „ „ „ II . .	78,00 „	
„ „ „ „ „ III . .	85,50 „	
„ „ „ „ „ IV . .	84,70 „	

Die geringere Ausbeute bei Versuch II ist dem Umstande zuzuschreiben, daß das schwefligsaure Gas in die noch warme Lösung einströmte. Die Producte III und IV hatten einen schwach graulichen Stich; zur Ermittlung, ob wohl durch das Kochen der Flüssigkeiten etwas metallisches Quecksilber gebildet worden, wurde der Niederschlag unter dem Mikroskop untersucht, er bestand aber nur aus kleinen Krystallen, ohne daß nur eine Spur metallischen Quecksilbers zu erkennen gewesen wäre.

Das bei den Versuchen III und IV eingehaltene Verfahren, auf welches man durch die Ergebnisse des Versuches I gewiesen war, möchte die möglichste Vereinfachung enthalten, deren die Methode fähig ist; zu rathen aber ist wohl: die verdünnte Flüssigkeit nicht bis zum Kochen zu erhitzen, sondern durch etwas mäßigere Erwärmung die Austreibung der schwefligen Säure zu bewirken. Prof. Bolley. (Schweizerische polytechnische Zeitschrift. 1857, Bd. II S. 19.)

Ueber die Prüfung der Salpetersäure und des Chilisalpeters auf Jod; von Prof. Stein in Dresden.

Vor einiger Zeit wurde mir mitgetheilt, der Jodgehalt der käuflichen Salpetersäure lasse sich dadurch erkennen, daß man ein mit Kleister bestrichenes und mit Schwefelwasserstoffwasser befeuchtetes Papier in dieselbe eintauche. Ich versuchte dieß zunächst mit einer Salpetersäure, in der ich eine größere Menge Jod zuvor aufgelöst hatte. Obgleich ich nun die Versuche in verschiedener Weise abänderte, insbesondere auch die Säure theils concentrirt, theils in verschiedenen Graden der Verdünnung anwendete und an die Stelle des Schwefelwasserstoffwassers Lösungen von unterschwefligsaurem und schwefligsaurem Natron benutzte, so gelang es mir doch nur in einigen Versuchen schwache Andeutungen von Jod zu erhalten, während in den meisten übrigen davon durchaus nichts bemerkt werden konnte. Ob dieß dennoch vielleicht in der Ausführung der Versuche gelegen hat, weiß ich nicht; ich wendete mich jedoch zu andern Versuchen und es gelang mir, eine eben so leicht ausführbare als sichere Methode aufzufinden, die ich im Folgenden mitzutheilen mir erlaube.

Die Aufgabe bestand offenbar darin, das in Form von Jodsäure (vielleicht richtiger gesagt Chlorjod) in der Salpetersäure vorhandene Jod frei zu machen, also inmitten der stark oxydirenden Salpetersäure einen Reductionsproceß auszuführen. Nach verschiedenen mißlungenen Versuchen, deren Anführung ich für überflüssig halte, wendete ich als Reductionsmittel Zinn und zur Erkennung des Jods Schwefelkohlenstoff an, und dieß gelang so vollkommen, daß ich nicht bloß in der absichtlich mit Jod versehenen, sondern auch in der käuflichen Salpetersäure aus verschiedenen Bezugsquellen entschieden das Jod nachzuweisen im Stande war.

Um die Probe anzustellen, die sich durch Leichtigkeit und Schnelligkeit der Ausführung, sowie durch Sicherheit des Erfolges empfiehlt, gießt man eine beliebige Menge der zu prüfenden Säure in ein Probirröhrchen und steckt alsdann eine Stange Zinn so lange in dieselbe, bis rothe Dämpfe sich deutlich erkennbar entwickeln. Die Zinnstange wird nun herausgezogen und eine geringe Menge Schwefelkohlenstoff zugegossen, geschüttelt und das Gemisch einige Augenblicke der Ruhe überlassen. Die gewöhnlich über der Säure sich ansammelnde Schwefelkohlenstoffschicht erscheint nun roth gefärbt, wenn der Jodgehalt der Säure nicht allzu gering ist. Bei Spuren von Jod kann die Farbe der Schicht aber auch, wie ich bemerkt habe, nur dunkelgelb seyn. In diesem Falle geht sie jedoch in die rothe über, wenn man den Schwefelkohlenstoff abhebt und in einer kleinen Porzellanschale durch Blasen einen Theil desselben verdunstet.

Um die Empfindlichkeit der Probe kennen zu lernen, wurden in 121 Grammen einer von Jod freien Salpetersäure 1 Decigr. Jodealium, also 0,076 Grm. Jod aufgelöst, was sehr nahe gleich 1 : 1600 ist. In dieser Säure konnte das Jod noch sehr deutlich erkannt werden. Dasselbe war der Fall, nachdem sie noch um das Fünffache verdünnt worden war. Bei der zehnfachen Verdünnung war es jedoch nicht mehr möglich, das Jod durch Schwefelkohlenstoff nachzuweisen. Liegt nun die Gränze der Empfindlichkeit zwischen den beiden letzten Verdünnungen in der Mitte, so ist sie $^1/_{1200}$.

Das Zinn wirkt, wie leicht begreiflich, nicht specifisch, daher kann man sich statt dessen auch des Zinks, Eisens oder Kupfers bedienen; die Wirkung des Zinns ist jedoch die sicherste. Eben so war vorauszusehen, daß nicht das Metall als solches, sondern daß die, durch dessen Berührung mit der Salpetersäure erzeugten niedrigeren Oxydationsstufen des Stickstoffs in diesem Versuche wirksam seyen. Durch directe Versuche ist nachgewiesen worden, daß es das Stickoxyd ist, dessen Wirkung auf Jodsäure man übrigens schon kennt. Dieses verdient aber auch unbestreitbar vor dem Schwefelwasserstoff und allen übrigen Reductionsmitteln schon aus dem Grunde den Vorzug, weil es nicht auf die Salpetersäure selbst, sondern nur ganz direct auf die Jodsäure reducirend wirken kann. Den deutlichsten Beweis für die Wirkung des Stickoxyds liefert die rothe rauchende Salpetersäure des Handels, die man nur mit etwas Wasser zu verdünnen braucht, um durch Schwefelkohlenstoff das Jod nachweisen zu können.

Obgleich man sich kaum versucht fühlen wird, anstatt des Zinns das Stickoxyd selbst anzuwenden, so will ich doch nicht unterlassen, darauf aufmerksam zu machen, daß jenes sicherer als selbst dieses wirkt. Ist nämlich das Jod als Chlorjod vorhanden, was, wenn auch nicht immer, doch gewiß bisweilen der Fall seyn dürfte, so wird letzteres zwar von Zinn, nicht aber vom Stickoxyd zerlegt.

Mit Hülfe der so eben beschriebenen Probe läßt sich auch in dem Chilisalpeter das Jod sehr leicht nachweisen. Man braucht nur eine beliebige Menge desselben in einem Probirröhrchen mit Wasser und jodfreier Salpetersäure zu übergießen und dann eine Zinnstange und Schwefelkohlenstoff, wie früher angegeben, in Anwendung zu bringen. Wendet man anstatt der Salpetersäure zur Freimachung der Jodsäure Schwefelsäure an, so ist das Resultat, wegen des gleichzeitig entwickelten Chlors und der Bildung von Chlorjod nicht so deutlich. Der Schwefelkohlenstoff ist nämlich stets dunkelgelb gefärbt und die rothe Farbe kommt erst zum Vorschein, wenn man einen Theil des Schwefelkohlenstoffs und mit ihm das Chlor verflüchtigt. (Polytechnisches Centralblatt, 1858 S. 145.)

Untersuchung des natürlich vorkommenden borsauren Kalks; von Prof. Stein.

Seit einigen Jahren kommt (angeblich aus Südamerika) ein natürliches borsaures Salz unter dem Namen borsaurer Kalk in den Handel, der mit vielem Vortheil auf Borax verarbeitet wird, da sein Preis sich verhältnißmäßig billiger stellt als der der rohen Borsäure. Da es demnach von technischem Interesse war, dessen Zusammensetzung kennen zu lernen, so ließ ich die Analyse von F. W. Helbig (Schüler der polytechnischen Schule zu Dresden) ausführen und theile deren Resultate im Wesentlichen hier mit.

Das untersuchte Mineral bestand aus unregelmäßigen Knollen von der Größe und Gestalt mancher Kartoffeln und einer schmutziggrauen bis weißen Farbe. Beim Zerbrechen der Knollen zeigen sich hie und da, besonders an der Peripherie, Einmengungen einer hellbraunen, pulverigen Substanz, während die Hauptmasse aus einem Haufwerke schneeweißer, durchscheinender Krystallschuppen von schönem Fettglanze bestand.

Die qualitative Untersuchung ließ als Bestandtheile der einen Substanz Borsäure, Kalk, Natron, Wasser, Chlor und Spuren von Magnesia und Kieselerde erkennen. Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure, Jod, Brom und Ammoniak,

auf welche speciell und sorgfältigst geprüft wurde, konnten nicht nachgewiesen werden.

Der Wassergehalt des Minerals wurde zuerst durch Glühen bestimmt, wobei jedoch Borsäure und Chlor mit entwichen. Es wurden dabei gefunden in zwei Versuchen 35,408 und 35,154 Proc. Wasser. Aus diesem Grunde wurde die Substanz mit wasserfreiem Bleioxyd gemengt und erhitzt; aber auch hierbei entwich noch Borsäure; es wurden 34,510 Proc. Wasser gefunden. Die Bestimmung wurde nun so ausgeführt, daß die Substanz mit einem Ueberschuß von wasserfreiem kohlensaurem Natron in einem Strom von Kohlensäure erhitzt und das Wasser in einer gewogenen Chlorcalciumröhre aufgefangen wurde. Dabei war ein Entweichen von Borsäure oder Chlor nicht mehr zu bemerken.

0,315 ergaben 0,1022
0,476 „ 0,1560

Wasser. Aus dem ersten Versuche berechnet sich der Wassergehalt zu 32,448 Proc., aus dem zweiten zu 32,773 Proc., im Mittel 32,610 Proc.

Das reine Mineral löste sich leicht und vollständig in verdünnten Säuren, selbst Essigsäure, auf; nur die unreinen Stücke hinterließen hierbei einen hellbraun gefärbten Rückstand von Eisenoxyd und Kieselerde. Eine solche Lösung wurde zur Bestimmung des Kalks mit kleesaurem und ätzendem Ammoniak versetzt.

0,571 lieferten 0,144 kohlensauren Kalk
0,846 „ 0,211 „ „
0,732 „ 0,183 „ „

Hieraus berechnet sich der mittlere Kalkgehalt zu 14,0298 Proc.

Das Natron wurde als schwefelsaures Natron bestimmt, nachdem der Kalk und die Spur von Magnesia entfernt und die Borsäure als Fluorbor vollständig verflüchtigt war.

0,846 Substanz ergaben 0,123
0,078 „ „ 0,0107

schwefelsaures Natron.

Aus dem ersten Versuche berechnet sich der Natrongehalt zu 6,352 Proc, aus dem zweiten zu 5,9895 Proc., im Mittel also zu 6,171 Proc.

Die Chlorbestimmung ergab aus 0,979 Substanz 0,045 Chlor, aus 0,993 Substanz 0,046 Chlor, hiernach im Mittel 1,141 Proc.

Es besteht demnach das untersuchte Mineral in 100 Theilen aus:

Wasser	32,610
Kalk	14,029
Natron (nach Abzug des an Chlor gebundenen Natriums)	5,170
Borsäure (aus der Differenz berechnet)	46,464
Chlornatrium	1,887

Der Sauerstoff von Kalk und Natron zusammengenommen beträgt $^1/_6$ von dem der Borsäure, sie bilden also mit dieser doppeltborsaure Salze. Es ist ferner der Sauerstoff des Natrons $^1/_3$ von dem des Kalks, so daß auf 3 Atome des Kalksalzes ein Atom Natronsalz kommt.

Das Wasser, dessen Sauerstoffmenge in keinem einfachen Verhältnisse zum Sauerstoff der Basen und der Säure steht, scheint in einem verschiedenen Zustande in dem Salze vorhanden zu seyn. Bei 100° C. lassen sich nämlich nur 7,5 Proc. austreiben, von 100° bis 200° entweichen 19,250, also zusammen 26,750 Proc.; über 200° noch 5,860 Proc. Da die letztgenannte Menge gerade so viel Sauerstoff enthält als Kalk und Natron zusammengenommen, so darf sie als basisches Wasser betrachtet werden. Die Formel des Salzes würde demgemäß folgende seyn:

$$\left.\begin{matrix}3\ CaO\\ NaO\\ 4\ HO\end{matrix}\right\}\ 8\ BoO_3 + 18\ aq.$$

Ohne allen Zweifel ist das Mineral, dessen Untersuchung im Vorstehenden beschrieben wurde, dasselbe, was Ulex in Liebig's Annalen Bd. LXX S. 49 be-

schrieben hat, d. h. der Hydroborocalcit von Hayes oder Natroborocalcit. Nach Uler war die von ihm untersuchte Probe zusammengesetzt in 100 Theilen aus:

Kalk . . .	15,7
Natron . . .	8,8
Borsäure . .	49,5
Wasser . . .	26,0

Dafür stellt er die Formel

$$\left.\begin{matrix}NaO\\2\,CaO\end{matrix}\right\}5\,BoO_3+10\text{ aq.}$$

auf. Ich glaube jedoch, daß die Wasserbestimmung zu wenig Wasser ergeben mußte, da Uler seine Probe bei 25°—30° getrocknet hat, ehe er sie zur Analyse benutzte. Ist aber die Wasserbestimmung in diesem Sinne unrichtig, dann muß nothwendig auch die Borsäuremenge zu groß seyn. Nimmt man an, daß in dem Mineral von Uler 32,61 Proc. Wasser enthalten gewesen seyen, und berechnet darnach seine Analyse, so erhält man

	Uler	Helbig
Kalk . .	14,7	14,029
Borsäure .	46,4	46,464
Wasser . .	32,6	32,610
Natron . .	8,2	5,170

Man sieht, daß unter dieser Voraussetzung beide Analysen bis auf den Natrongehalt vortrefflich übereinstimmen. Daß dieser aber bei Uler größer ist, kann davon herrühren, daß er das Chlor nicht bestimmt, also die in Form von Chlornatrium vorhandene Menge nicht in Abzug gebracht hat. (Polytechnisches Centralblatt, 1858 S. 147.)

Untersuchungen über die Cochenille; von Hrn. Schützenberger.

Den Zeugdruckern ist längst bekannt, daß die Cochenille einige Tage lang mit wässerigem Ammoniak in Berührung gelassen, eine wesentliche, von den Chemikern noch nicht näher untersuchte Veränderung erleidet. Der rothe Farbstoff (die Carminsäure) geht in ein schön violettes Pigment über, welches durch Säuren nicht verändert und durch dieselben nicht mehr in Roth übergeführt wird. Man kann folglich diesen Körper nicht als carminsaures Ammoniak betrachten.

Um die stattfindende Veränderung zu ermitteln, stellte ich Carminsäure in reinem Zustande dar und analysirte dieselbe; ich modificirte sie ferner mittelst Ammoniak, und analysirte auch das so erhaltene Product. Durch die Vergleichung der zwei erhaltenen Resultate fand ich, daß der Farbstoff der sogenannten ammoniakalischen Cochenille das Amid der Carminsäure ist. — Die Analyse von Carminsäuren, welche nach verschiedenen Methoden dargestellt waren, ergab für jede eine andere Zusammensetzung, aber das Resultat aller meiner Analysen ist, daß sie sämmtlich sich durch dieselbe Formel, mit mehr oder weniger Sauerstoff, ausdrücken lassen, und daß wenigstens zwei Oxydationsstufen der Carminsäure bestehen, welche in Krystallen erhalten werden können, wenn man als Auflösungsmittel den Aether, mit mehr oder weniger Alkohol gemischt, anwendet; von diesen entspricht die eine der Formel $C^{18}H^8O^{10}$, die andere der Formel $C^{18}H^8O^{14}$. — Durch Erhitzen eines Gemisches von carminsaurem Natron und Jodäthyl in einer geschlossenen Röhre auf 125° C. erhielt ich die Aetherarten dieser Carminsäuren in Gestalt rother, in Wasser unlöslicher, aber in Alkohol löslicher Stoffe.

Ich habe auch die Beobachtung gemacht, daß der Wasserstoff im Entbindungsmoment eine Auflösung von Carminsäure vollständig entfärbt; die Farbe stellt sich an der Luft wieder her; diese Reaction hat Aehnlichkeit mit der beim Reduciren des Indigos stattfindenden. (Comptes rendus, Januar 1858, Nr. 1.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

XCI.

Tapley's Röhrenspeisepumpe für Dampfkessel; beschrieben von B. Hager.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Bekanntlich ist es sehr schwierig, Dampfkessel mit vorgewärmtem, nahezu auf den Siedepunkt erhitztem Wasser zu speisen, weil die meisten Pumpen nicht gut mit kochendem Wasser arbeiten; auf der andern Seite ist es aber auch wünschenswerth und eine große Heizmaterialersparniß, das Speisewasser für Locomotiv- und feststehende Dampfkessel durch den sonst unbenützt entweichenden Dampf so viel als möglich zu erwärmen. Eine mit kochendem, wie mit kaltem Wasser vorzüglich arbeitende Saug- und Druckpumpe ist die in Fig. 20 und 21 dargestellte, von Tapley construirte.

Fig. 20 ist ein Längendurchschnitt, und Fig. 21 ein Querschnitt durch das mittelste Ventil und dessen Führungen. Diese Pumpe besteht aus einem Saugcylinder A und einem Druckcylinder B, in denen sich ein Saugkolben C und ein Druckkolben D auf und ab bewegen läßt. Die beiden Cylinder sind mit Füßchen E so an eine Platte F befestigt, daß ihre Achsen eine gerade Linie bilden. Die Platte F kann dann an die Wand des Dampfmaschinenraumes oder an das Gestell der Maschine selbst angeschraubt werden. Die genaue concentrische Befestigung ist die einzige Schwierigkeit bei Montirung einer solchen Pumpe. Die beiden Kolben sind röhrenförmig und haben an ihrem einen Ende eine runde Flantsche, welche genau in die an beiden Seiten ausgedrehte Ventilplatte G paßt, wodurch sie an diese concentrisch zu einander angeschraubt werden. Die Ventilplatte G selbst hat zwei runde Arme, an welche zwei durch die Maschine getriebene Kuppelstangen H, H angreifen. Die geschlitzten Enden der Arme finden ihre Führung in den Leitplatten I, I, so daß sich die Ventilplatte mit ihren beiden Kolben nicht drehen kann.

Die Kolben bewegen sich dampfdicht in den beiden Stopfbüchsen K, K. In dem untern Saugcylinder ist ein Ventil L angebracht, so wie im obern Druckcylinder ein solches M, und zwischen beiden Kolben oder in

der Mitte des Tubularkolbens ein Ventil N. Diese Ventile können Kugel-, Kegel- oder Platten-Ventile seyn. Steigen nun die beiden Kolben C, D aufwärts, wie in Fig. 20, so öffnen sich die Ventile L, M, während sich N schließt; das im obern Kolben und Cylinder befindliche Wasser wird in den Kessel gedrückt und der untere Cylinder A füllt sich mit Wasser. Gehen sie abwärts, so schließen sich die Ventile L, M, während N sich öffnet, und das in dem untern Cylinder A befindliche Wasser steigt in den obern B, und so fort. Um sich überzeugen zu können, ob alle Ventile in Ordnung sind, bringt man am obern und untern Cylinder Probirhähne an.

Diese Pumpe ist so construirt, daß man leicht zu jedem Ventilsitze gelangen und durch Anziehen der Stopfbüchsen die Kolben dichten kann, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist. Daß man durch verlängerten oder verkürzten Kolbenhub den Wasserzufluß, wie bei jeder andern Pumpe, reguliren kann, versteht sich von selbst.

XCII.

Verbesserungen an dem Feuerkasten der Locomotiv-Dampfkessel, von John Chanter und John Wakefield.

Aus dem London Journal of arts, Novbr. 1857, S. 276.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Diese Verbesserungen an dem Feuerkasten der Locomotiv-Dampfkessel, welche am 10. Januar 1857 in England patentirt wurden, bezwecken eine rauchlose Verbrennung der Kohlen. Die Wasserräume an den Seiten, vorn und hinten sind nämlich mit Röhren durchzogen, welche der Flamme, sowie dem Brennmaterial Luft zuführen, die sich mit den Verbrennungsproducten mischt. Um einen Zug durch die Röhren zu unterhalten, während die Locomotive still steht, läßt man durch eine mit einem Hahn versehene Dampfröhre Dampf in den Rauchfang strömen, und um den Boden des Feuers frei von Schlacke und Asche zu erhalten, ist ein beweglicher Rost angebracht, welcher erforderlichenfalles durch den Heizer mittelst Handhaben in Bewegung gesetzt wird. Diese Handhaben setzen mittelst Verbindungsstangen eine Achse, und diese setzt wieder mittelst anderer Stangen eine zweite Achse in Oscillation, und letztere ertheilt sofort dem Rost eine hin- und herschwingende Bewegung. Zum Behuf der Ent-

leerung kann der Rost an dem einen Ende herabgeschlagen und wieder in die richtige Lage gebracht werden.

Fig. 13 stellt einen Theil eines Feuerkastens, welcher mit dieser Construction versehen ist, im Längendurchschnitte dar. a*, a* sind vorn, hinten und von der Seite eintretende Luftcanäle oder Röhren, welche mit ihren Enden an die äußeren und inneren Platten des Feuerkastens befestigt sind, und zugleich die Stelle der Stehbolzen vertreten. Indem auf diese Weise von allen Seiten in, über und unter das Brennmaterial Luft zugeführt wird, findet eine freiere Verbrennung der Kohle statt. Zur Unterhaltung des Feuers, während die Locomotive still steht, dient die oben erwähnte Dampfröhre. a, a sind die beweglichen Roststäbe, welche mit unbeweglichen Stäben abwechseln. Die beweglichen Stäbe sind an ihren unteren Seiten mit Hervorragungen a^1, a^1 versehen, zwischen welche die Hervorragung der oscillirenden Achse c tritt. Diese Achse enthält einen Arm d, welcher durch eine Stange e mit dem Handhebel f verbunden ist. Der Heizer kann somit zu jeder Zeit den Roststäben a, a eine oscillirende Bewegung ertheilen und dadurch den unteren Theil der Feuerstelle reinigen, indem er die an den Stäben sich bildenden Schlacken zerbricht. Das Gestell g, g, welches die Roststäbe a und b enthält, ist so eingerichtet, daß man den Stangen eine geneigte Lage geben kann. g^1, g^1 sind Arme des Gestells g, welche durch die Stangen h, h mit den um die Achsen j drehbaren Armen i, i verbunden sind. k ist eine Schraubenachse, welche durch eine Schraubenmutter l tritt. Diese Mutter ist um die Zapfen des um j drehbaren gabelförmigen Arms n beweglich. Die Schraubenachse k dreht sich frei in dieser Mutter und in dem festen Lager m. Zur Umdrehung der Achse k dient die Kurbel n^1.

XCIII.

Anticompressions-Dampfschieber, von H. Bates.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, September 1857, S. 159.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Dieser Dampfschieber, welchen Henry Bates in New-London (Connecticut) erfand, ist in den Vereinigten Staaten sowohl bei stationären Maschinen als bei Locomotiven bereits sehr häufig in Anwendung und man will durch denselben eine ziemlich bedeutende Brennmaterialersparniß

erzielt haben. Er ist zwar etwas complicirter als der gewöhnliche Schieber, gewährt aber insofern bedeutende Vortheile, als er einen zweckmäßigeren Aus- und Eintritt des Dampfes gestattet, und namentlich die gegen das Ende des Kolbenlaufes eintretende Compression des Gegendampfes gänzlich beseitigt.

Fig. 22 ist eine Ansicht des geöffneten Schieberkastens nach Beseitigung des Dampfschiebers. Es bezeichnet dabei A, A die Dampfeintrittscanäle, B den Dampfaustrittscanal, C die Stege, welche Aus- und Eintrittscanal trennen.

Einen Zoll unterhalb der Oberfläche, auf welcher der Schieber gleitet, sind von diesen drei Canälen A, A, B, die wir Haupteanäle nennen wollen, drei Nebencanäle abgezweigt, welche bei D, E und F in gleicher Ebene mit den Hauptcanälen münden. Zur Bedeckung der Austrittsöffnungen dieser Nebencanäle, deren Lauf in Fig. 22 durch punktirte Linien angedeutet ist, dient ein kleiner Hülfs- oder Nebenschieber, welcher der Art angeordnet ist, daß er, wie der Hauptschieber, die Canäle F und D abwechselnd schließt und öffnet, den Canal E aber stets offen hält.

Fig. 23 ist eine Ansicht des Hauptschiebers M und des Hülfsschiebers N, wie sie neben einander im Schieberkasten liegen. Der den Hauptschieber M umfassende Rahmen R hat einen seitlichen Vorsprung G, welcher auf dem Rücken des Hülfsschiebers N gleitet und durch seine Berührung mit den auf dem Rücken des Hülfsschiebers vorhandenen Erhöhungen H, H die Bewegung des letztern herbeiführt. Fig. 24 zeigt einen Querschnitt des Hülfsschiebers, Fig. 25 einen Querschnitt des Hauptschiebers.

Durch Hinzufügung dieses zweiten Schiebers erlangt offenbar die Steuerungsvorrichtung einen weit größeren Spielraum; in Folge dessen wird es leichter möglich, eine vollkommen zweckentsprechende Dampfvertheilung herbeizuführen, als bei der gewöhnlichen Einrichtung.

Die Vortheile, die man mit der neuen Anordnung erlangt, sind folgende:

1) es wird die am Ende jedes Kolbenlaufes stattfindende Compression des Gegendampfes beseitigt;

2) das zu frühe Austreten des Dampfes wird verhindert, indem eine angemessene innere Deckung, Verbreiterung der inneren Deckflächen angewendet werden kann;

3) es ist eine größere äußere Deckung zulässig, als es außerdem der Fall seyn würde, indem der Hülfsschieber immer noch den Dampfzutritt gestattet und erst dann den Verschluß bewirkt, nachdem der Hauptschieber den Canal geschlossen hat.

XCIV.

Verbesserungen an den Durchschnitten, vom Maschinenbauer Legros in Reims.

Aus Armengaud's Génie industriel, Novbr. 1857, S. 225.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Der Erfinder wendet zum Ausstoßen bestimmter Formen aus Eisen- und sonstigem Metallblech die hydraulische Presse an. Diese Verbesserung ist besonders bei der Fabrication solcher Gegenstände von praktischer Wichtigkeit, welche wegen ihrer bedeutenden Dimensionen das Durchstoßen oder Durchschneiden schwierig und theuer machen.

Um dieß durch ein Beispiel zu erläutern, wählen wir die Schutzplatten, welche an den Langbäumen der Locomotiv- und Eisenbahnwagen-Gestelle angebracht sind. Diese Platten bestehen aus Eisenblech, welches nicht unter 10 Millimeter dick seyn darf, und müssen in der Mitte einen länglich-viereckigen Ausschnitt haben, worin sich die Schmierbüchsen verschieben können. Um diesen Ausschnitt in einer Platte von solcher Stärke herzustellen, bohrt man an den Schnittkanten eine Anzahl von Löchern und haut das stehen gebliebene Metall mit einem Kreuzmeißel heraus, welcher an einer Nuthstoßmaschine befestigt ist. Man wird leicht einsehen, daß ein solches Verfahren zeitraubend und theuer seyn muß. Wenn daher viel solche Stücke angefertigt werden sollen, so läßt sich dieß nicht schnell bewirken. — Aehnlich verhält es sich mit den äußern Umrissen dieser Schutzplatten, indem dieselben auch eine gewisse regelmäßige Gestalt haben müssen.

Wendet man aber zu dieser Arbeit die hydraulische Presse an, so erlangt man den Vortheil, diese Arbeitsstücke weit schneller ausführen zu können, weil man einerseits stets mehrere Stücke auf einmal durchstoßt, und andererseits die Matrizen, die man hierzu anwendet, das Durchstoßen an allen Punkten zu gleicher Zeit bewirken. Auf diese Weise erspart man viel an Arbeitslöhnen und erzielt eine größere Regelmäßigkeit in den Formen und Verhältnissen der Arbeitsstücke.

Man wird alle Einzelnheiten des Verfahrens, und folglich auch seine verschiedenen Anwendungen, mit Hülfe der Figuren 1 und 2 leicht begreifen.

Fig. 1 ist ein senkrechter Durchschnitt durch die Achse des Pumpenkörpers einer hydraulischen Presse, mit den Matrizen und den durchzustoßenden Platten.

Fig. 2 ist ein horizontaler Durchschnitt des Apparates nach der Linie 1 — 2 in Fig. 1.

Man ersieht zuvörderst aus diesen Figuren, daß die Einrichtung so getroffen ist, um auf einmal eine große Anzahl von Stücken zu durchschneiden, indem man die Matrizen und die Platten zweckmäßig übereinander legt. So legt man auf die horizontale gußeiserne Platte C, welche sich auf dem senkrechten Kolben D der hydraulischen Presse befindet, die erste Matrize A, die aus Stahl oder aus hartem Gußeisen, und aus einem einzigen Stück, oder besser aus mehreren Stücken besteht, deren Vorsprünge und Vertiefungen der auszustoßenden Form der eisernen Schutzplatten entsprechen.

Auf die Oberfläche dieser Matrize legt man die erste Platte E, in der in Fig. 1 angegebenen Lage; dann unmittelbar darauf die zweite Matrize B, deren Vertiefungen den Erhöhungen oder vollen Theilen der ersten Matrize A entsprechen.

Auf diese zweite Matrize legt man unmittelbar eine dritte A', die für das Durchstoßen gleicher Stücke dieselbe Form und dieselben Dimensionen wie die ersteren hat. Nachdem sie mit einer zweiten Platte E' bedeckt ist, legt man eine vierte Matrize B' darauf, welche der zweiten B gleich ist.

Fährt man auf diese Weise fort, Platten und zweierlei Matrizen auf einander zu legen, so ist man im Stande auf einmal eine Anzahl von Schutzplatten auszustoßen.

Aus Vorsicht kann man alle Platten und Matrizen der Art führen, daß sie sich während des Kolbenaufganges nicht zu verschieben vermögen; dazu eignen sich z. B. zwei verticale Stäbe, die man nach Belieben wegnehmen kann.

Nachdem die erwähnten Stücke auf diese Weise vorgerichtet worden sind, setzt man die Presse in Betrieb, wo dann der Kolben und mit ihm Alles was er trägt, sich erhebt. Da sich die Matrizen und die Platten nicht verschieben können, so müssen letztere nothwendig durch die Kanten der vorspringenden Theile der erstern abgeschnitten werden, welche in die entsprechenden Vertiefungen einzudringen streben.

Diese Arbeit dauert nicht lange, und man erlangt durch dieses Verfahren den Vortheil, auf einmal 10, 15, 20 und mehr Schutzplatten ausstoßen zu können.

XCV.

Wasserschöpfmaschine, von Legros in Reims.

Aus Armengaud's Génie industriel, November 1857, S. 230.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Der hier zu beschreibende Mechanismus zur Bewegung der Archimedischen Schraube unterscheidet sich durch seine Einfachheit und leichte Anwendbarkeit von den bisher bei Wasserschöpf- oder Wasserhaltungsmaschinen gebräuchlich gewesenen.

Dieser Mechanismus, Fig. 3 und 4, besteht im Wesentlichen darin, am Kopf der Schraube eine der Quere nach gehende Welle anzubringen, die mit einem Winkelgetriebe versehen ist, welches in ein Rad an der Spindel der Schraube greift. Die Getriebewelle ist an dem entgegengesetzten Ende von dem Getriebe mit zwei Rollen, einer Leer- und einer Treibrolle versehen, was gestattet während des Ganges:

1) eine oder mehrere Schrauben auf einmal in oder außer Betrieb zu setzen, sey es wegen Reparaturen oder wegen Wassermangel;

2) mit den Arbeiten des Grundgrabens immer fortzufahren, während der Fuß der Schraube eine andere Stellung und die Schraube selbst verschiedene Neigungen annehmen kann, ohne daß dadurch der Betrieb gestört wird.

Fig. 3 ist eine Gesammtansicht des Wasserschöpfapparates und der ihn betreibenden Locomobile.

Fig. 4 ist ein Grundriß des Mechanismus am Kopfe der Schraube, nach einem größern Maaßstabe.

Dieser Mechanismus besteht, wie man sieht, bloß aus einer horizontalen Welle D, die mit einem Winkelgetriebe D', sowie mit der Treibrolle P und der Leerrolle P' versehen ist. Die Welle dreht sich in zwei Zapfenlagern E, welche auf einem hölzernen Geviere S am Kopf der Schraube V oder vielmehr des Gerüstes T befestigt sind, das die ganze Schraube trägt.

Dieses Gerüst ist auf Zapfen e, die an den Grundpfählen M befestigt sind, angebracht (Fig. 3), so daß man ihm mehr oder weniger Neigung geben kann, indem man es um die Zapfen dreht, wie die vollen und die punktirten Linien andeuten.

Der Boden f des Gerüstes ist mit einer Pfanne versehen, in welcher sich das untere Ende der Schraubenwelle dreht, während das obere, mit

dem Winkelrade R versehene, durch Lager, die an dem Geviere S befestigt sind, gehalten wird.

In Folge dieser Einrichtung ist jede Schraube von der andern unabhängig, da sie ihr besonderes Gerüst, ihre besonderen Stützpunkte und Bewegung hat, so daß man ihren Betrieb unterbrechen, ihre Neigung verändern und sie nöthigenfalls sogar versetzen kann, ohne den Gang der übrigen Schrauben zu stören, obgleich derselbe Motor und dieselbe liegende Welle C alle Schrauben betreibt.

Letztere Welle dreht sich in Zapfenlagern, welche auf dem hölzernen Gerüst B befestigt ist, und erhält ihre Bewegung unmittelbar von der locomobilen Dampfmaschine A mittelst des Laufriemens g und der Rollen a und b.

Die drehende Bewegung, welche die Welle erhält, wird auf jede einzelne Schraube übertragen mittelst der kleinen Trommeln F und der Laufriemen i.

In Folge dieser Bewegungsübertragung ist man, wie erwähnt, im Stande die Baugrube oder jede andere Vertiefung J während des Betriebes der Maschine zu graben, weil der Fuß f der Schraube (Fig. 3) seinen Stützpunkt verändern kann, da sich das ganze Gerüst um die Zapfen e an dem Pfahlwerk M dreht, wobei es den Kreis x — y beschreibt. Der Laufriemen i spannt sich dabei etwas, jedoch nicht der Art, daß er sich verlängern müßte. Diese Spannung hat sogar ihren Nutzen, weil die Belastung mit der Neigung, die von 20 bis 25° variiren kann, zunimmt.

XCVI.

Verbesserte Pitot'sche Röhre.

Aus dem Cosmos, Revue encyclopédique, t. XI p. 611.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Wir geben im Folgenden die Beschreibung einer Pitot'schen Röhre, mit den von Hrn. Darcy daran angebrachten Verbesserungen, wie dieselbe von Hrn. J. Saleron in Paris zum Gebrauche für die Ingenieure ausgeführt wird.

Pitot hatte den Vorschlag gemacht, die Geschwindigkeit des fließenden Wassers dadurch zu bestimmen, daß man die Niveaudifferenz in zwei Glasröhren abmißt, welche in das Wasser eingetaucht sind. Die eine

dieser Röhren war unten gerade abgeschnitten, so daß ihre Endfläche mit der Stromrichtung parallel war oder vielmehr in derselben lag. Das Ende der zweiten Röhre war rechtwinkelig umgebogen, so daß ihre Endfläche senkrecht zur Stromrichtung stand. Es ist klar, daß das Wasser in dieser zweiten Röhre höher steigen muß als in der ersten, und zwar um eine Größe, welche von dem Drucke abhängig ist, den die Strömung ausübt. Hr. Darcy hat nun ein auf dieses Princip begründetes, genaues und bequem anwendbares Instrument construirt. In ein Bret von Eichenholz A, B sind zwei Glasröhren C und D eingelassen, deren untere Enden in eine Metallfassung eingekittet sind, durch die ein Hahn E geht, der gleichzeitig die Oeffnungen beider Röhren absperrt. Unterhalb des Hahns und unter den Mündungen der Glasröhren sind zwei kupferne Röhren in die Metallfassung eingelöthet, welche über das Bret vorstehen und rechtwinkelig umgebogen sind, so daß ihre Enden demselben Wasserstrahle begegnen, und außerhalb der Gegenströmung liegen, die durch das Instrument selbst hervorgebracht wird. Die Endfläche a der Röhre C steht rechtwinkelig zur Stromrichtung; das Ende a' der Röhre D hingegen ist vertical abwärts gebogen und ihre Endfläche liegt parallel zur Stromrichtung.

Offenbar muß daher die Oberfläche des Wassers in der Röhre C höher stehen als in der Röhre D. Beim Gebrauche befestigt man das Instrument an einer eisernen Stange F, G und taucht dasselbe so tief in das Wasser, bis die Röhrenmündungen a, a' sich in der Flüssigkeitsschichte befinden, deren Geschwindigkeit man messen will. Da das Bret A, B, auf welchem das Instrument befestigt ist, um die eiserne Stange drehbar ist, so kann dasselbe durch die Fahne oder das Steuerruder J sich immer parallel zum Strome stellen, so daß die Oeffnungen a und a' stets im Stromstriche liegen. Man öffnet hierauf den Hahn E, indem man eine der Schnüre anzieht, das Wasser steigt dann in den Röhren in die Höhe, und nachdem dasselbe sich ins Gleichgewicht gestellt hat, wird die zweite Schnur angezogen, um den Hahn wieder zu schließen, worauf man das Instrument aus dem Wasser herausnimmt.

Sind h und h' die Höhen der beiden Flüssigkeitssäulen, und bedeutet V die gesuchte Geschwindigkeit, so hat man $V = A.B$. Die Größe A erhält man aus der Toricelli'schen Formel $A = \sqrt{2g(h-h')}$. Die Größe B ist eine Constante, welche beim Justiren des Instrumentes bestimmt wird; dieses Justiren geschieht dadurch, daß man an den Ufern eines stille stehenden Wassers eine Linie von bestimmter Länge absteckt, und dann den Apparat mit verschiedenen Geschwindigkeiten durch das

Wasser gehen läßt. An den so in den beiden Röhren erhaltenen Niveaudifferenzen besitzt man dann alle zur Rechnung nöthigen Elemente.

Will man Stromgeschwindigkeiten in großen Tiefen bestimmen, so kommt es zuweilen vor, daß das ganze Instrument unter das Wasser untergetaucht ist; man müßte deßhalb Röhren von bedeutender Länge haben. Hr. Darcy hat diesem Falle dadurch vorgebeugt, daß er den Hahn H anbrachte, durch welchen die beiden Röhren oben abgesperrt werden können. Da sie aber oben unter sich in Verbindung stehen, so hat die über den beiden Flüssigkeitssäulen etwas comprimirte Luft keinen Einfluß auf die Niveaudifferenz derselben. Die nämliche Schwierigkeit zeigt sich, aber in entgegengesetztem Sinne, wenn es sich darum handelt die Geschwindigkeit des Wassers auf seiner Oberfläche zu bestimmen; man saugt alsdann die Luft zum Theil aus den beiden Röhren aus, damit sich die beiden Flüssigkeitssäulen über den Hahn E stellen.

XCVII.

Schenkl's Patent-Büchse; von G. E. Habich in Norbury.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Mit der Einführung der Zündnadelgewehre in der preußischen Armee beginnt eine neue Epoche in der Geschichte der Schußwaffen. Die Nordamerikaner ließen sich die Fortentwickelung des Systems der von hinten zu ladenden Gewehre (breech-loading rifles) besonders angelegen seyn. Es sind bis jetzt mehr als dreißig Patente darauf ertheilt. Das Vollendetste aber, was darin geleistet ist, entsprang dem erfinderischen Kopfe eines in Boston etablirten deutschen Büchsenmachers, Schenkl. Seine Patentbüchse ist ein wahres Meisterstück der Gewehrconstruction. Ich will versuchen, dem Leser zu einem Verständniß derselben zu verhelfen, ohne den einfachen Mechanismus derselben zu entdecken, da das Eigenthum des Erfinders geschützt bleiben muß, bis er seinen Plan, in allen europäischen Staaten Patente zu lösen, ausgeführt hat.

Die großen Vortheile, welche das System, Gewehre von hinten zu laden, bietet, sind überhaupt folgende:

1) Die außerordentliche Schnelligkeit, mit welcher das Laden geschieht, gestattet die Möglichkeit einer großen Anzahl von Schüssen in der kürzesten Zeit.

2) Die Leichtigkeit, ein derartiges Gewehr zu reinigen, und — im Falle der Schuß versagt — den Lauf von der alten Ladung zu befreien, ist im Gefecht nicht hoch genug anzuschlagen.

3) Das Gewehr wird dadurch auch für den Cavalleristen zugänglicher. Während ein gewöhnliches Gewehr für diesen nur in ruhiger Haltung und dennoch schwierig zu laden ist, kann diese Operation bei einem der bessern Gewehre des breech loading-Systems selbst im raschen Trabe vollzogen werden.

Betrachten wir dagegen die Nachtheile, mit welchen alle bisherigen Waffen dieses Systems behaftet sind, so ist der

erste und wesentlichste Vorwurf, welcher mit vollem Rechte gemacht wurde, daß alle breech-loading-Gewehre am Boden des Laufs nicht hermetisch schließen, weil der Lauf ausweichen muß. Folge davon muß seyn, daß ein solches Gewehr bei gleich starker Ladung weniger Gase zum Forttreiben der Kugel disponibel hat, als ein Gewehr alter Construction, — die Kugel wird nicht so weit fortgetragen. Der

zweite Nachtheil beruht in dem Umstande, daß die breech-loading-Gewehre besondere Patronen, überhaupt eigenthümliche Munitionsvorrichtungen, erfordern, wodurch die Waffe vollkommen unnütz wird, sobald dem Schützen die Munition ausgegangen ist. Dieser Uebelstand hat sich bei dem preußischen Zündnadelgewehr bekanntlich mehrmals fühlbar gemacht.

Hieran reihen sich nun noch die Gebrechen, an denen die einzelnen Constructionen nach diesem System leiden, als da sind: complicirter und leicht unbrauchbar werdender Mechanismus, Schwerfälligkeit der Waffe, hoher Preis des Gewehrs oder der erforderlichen Patronen, Außenliegen des Mechanismus (wodurch die Waffe bei feuchtem Wetter sehr leidet).

Unter den in Nordamerika construirten Gewehren dieser Art sind wohl 20, welche diese letzteren Fehler nicht haben und eine tüchtige Waffe bieten, — sie laboriren aber alle an den oben erwähnten beiden Hauptnachtheilen. Diese letzteren beseitigt zu haben, ist nun das Verdienst unseres genialen Landsmannes Schenkl.

Im Aeußern unterscheidet sich das Schenkl'sche Gewehr ganz und gar nicht von einem gewöhnlichen Gewehre, so gut ist es dem Erfinder gelungen, den höchst einfachen Mechanismus zu verdecken. Dieser Mechanismus, welcher durch das Seitwärtsziehen des beweglichen Bügels in Thätigkeit tritt, liegt unter dem untern Stück des Laufs, so weit derselbe vom Schaft getragen wird, und ist vollkommen in diesem kleinen Raume verborgen. Vermittelst desselben wird das Gewehr nun in folgender Weise benutzt.

Fig. 13 zeigt das Gewehr mit aufgezogenem Hahn und zum Abschießen fertig. Ist die Entladung geschehen, so zieht der Schütze den Bügel 2 seitwärts, wobei der Lauf die in Fig. 14 gezeichnete Stellung annimmt und der Hahn gleichzeitig gespannt wird. Die Patrone wird dem hintern Theil des Laufes einverleibt, der Bügel wiederum in die alte Lage gebracht (Fig. 13), und das Feuer kann wieder beginnen. Man sieht, daß das Schenkl'sche Gewehr alle bisherigen derartigen Waffen in Schnelligkeit des Ladens übertrifft, — das preußische Zündnadelgewehr ist umständlicher zu handthieren, und nur das Patentgewehr des Amerikaners Morse kommt ihm nahe, obwohl es immer noch einen Griff mehr erfordert als das Schenkl'sche.

Das Gewehr ist auch außerordentlich leicht auseinander zu nehmen, um es zu reinigen. Man zieht den Bolzen 4 heraus und hat damit den Lauf vom Schaft getrennt (Fig. 15). In diesen Figuren bezeichnet 1 den Drücker, 2 den Bügel, 3 den Hahn (unter welchem ein verschließbarer Piston zum allenfallsigen Aufsetzen von Zündhütchen befindlich ist) und 4 den erwähnten Bolzen.

Sehen wir uns zunächst die Schenkl'sche Patrone an. Sie ist ein sehr einfaches Ding, — Minié's Kugel, in welche am hintern Ende ein gewöhnliches Zündhütchen eingesetzt ist, und die nöthige Quantität Pulver in einer Kapsel von leicht verbrennlichem Papier, bilden sie. Die Entzündung der Patrone geschieht durch eine Nadel, welche genau im Centrum des Laufs die Pulvermasse durchschnellt, jenes Zündhütchen in der Kugel explosiv macht und dadurch die Verbrennung des Pulvers von vorn nach hinten herbeiführt. Es ist ein wesentlicher Vorzug der Schenkl'schen Patrone, daß bei der rückschreitenden Verbrennung keine unverbrannten Pulverkörner aus dem Laufe geschleudert werden können.

Was nun die Zündnadel anbelangt, so hat sie Schenkl von den Mängeln erlöst, mit welchen sie bei den preußischen Gewehren behaftet ist. Die preußische Zündnadel ist lang, dünn und leicht zerbrechlich, — die Schenkl'sche dagegen kurz und dick, und deßhalb äußerst dauerhaft. Sollte aber trotz alledem der Zufall sein böses Spiel treiben und die Nadel einmal untauglich werden, oder sollten dem Schützen in der Hitze des Gefechtes die regelrechten Patronen ausgegangen seyn; nun, so hat Schenkl dafür gesorgt, daß jede anderweitige Munition, welche noch aufzutreiben ist, benutzt werden kann. Es wird dann die neben der Nadel vorhandene und bisher abgesperrte gewöhnliche Percussion in Thätigkeit gesetzt. So läßt das Schenkl'sche Gewehr den Schützen nicht im Stich, so lange er noch einen Schuß Pulver und eine Kugel im Sack

hat, — während das preußische Zündnadelgewehr mit dem Invalidwerden der Nadel als Schußwaffe keinen Werth mehr hat.

Auch der Umstand, daß die Zündnadel in das Centrum der Kugel eingetrieben wird, verdient Beachtung. Es ist bekannt, wie sehr es darauf ankommt, daß sich die Spitze der Kugel genau im Centrum des Laufs befindet, — die geringste Abweichung macht den Schuß unsicher. Das Vordringen der Nadel regulirt etwaige Abweichungen von dieser Richtung der Kugel, indem sie dieselbe auf den richtigen Weg treibt. Auch die Praxis hat dem Schenkl'schen Gewehr bereits die größte Sicherheit im Schuß vindicirt.

Endlich ist auch der Hauptmangel aller breech-loading-Gewehre — der undichte Verschluß am hintern Ende — so vollständig als möglich beseitigt. Die Praxis hat erwiesen, daß auch nach längerm Gebrauche des Gewehres nicht der geringste Schmutz an den Schlußflächen zu bemerken ist, was doch stattfinden müßte, wenn zwischen denselben Pulverdämpfe hindurch passirt wären. Das Mittel, wodurch Schenkl dieses erreicht hat, liegt in seinem Mechanismus, der eben Gegenstand seiner Patente für Europa seyn wird, über welches ich also zur Zeit keine weiteren Mittheilungen machen darf.

Eine directe Folge dieses höchst vollkommenen Verschlusses ist denn auch die Reduction des erforderlichen Pulverquantums auf ein Minimum, weil ja die producirten Gase ohne Verlust zur Verwendung kommen. Der durch den undichten Verschluß am Schwanze des Gewehres herbeigeführte Kraftverlust scheint in der That bedeutender zu seyn, als man erwarten sollte. Es wurden vergleichende Versuche angestellt mit Schenkl's Gewehr und anderen der bestconstruirten nordamerikanischen Gewehre dieses Systems. Diese Versuche — basirt auf das Durchschlagen der Kugeln gleichen Kalibers durch eine größere oder geringere Anzahl von Bretern — erwiesen, daß die Wirkung des Schenkl'schen Gewehres bei 45 Gran Pulverladung äquivalent den Wirkungen der übrigen bei 60 bis 90 Gran ist. Dieß Factum ist interessant genug, um zu weiteren Forschungen anzuregen. Offenbar entspricht die Differenz nicht dem Quantum der entwichenen Gase. Was also kann der Grund derselben seyn? — Vielleicht bin ich nicht auf dem falschen Wege, wenn ich mir den Fall folgendermaßen zu erklären suche.

Der einfache Umstand, daß bei dem gewöhnlichen Gewehr niemals alle Pulverkörner zur Entzündung gelangen (ein Schuß über eine Schneefläche zeigt's ja), zwingt uns die ganze Explosion in Zeitintervalle zu theilen. Denken wir uns nun, daß beim Beginn der Explosion für die entwickelten Gase Gelegenheit zum Entweichen gegeben sey, so wird

dadurch offenbar die Temperatur in der Pulverkammer herabgesetzt und es wird noch weniger Pulver zur Explosion kommen. Es würde also wesentlich darauf ankommen, beim Beginn der Entzündung jedes Entweichen, ja sogar jede Ausdehnung der Gase im Lauf, zu vermeiden, um die Entzündungstemperatur vollkommen zu erreichen. Das enorm verschiedene Resultat beim Abschießen eines Gewehres mit glattem oder mit gezogenem Lauf — wo bei dem erstern stets eine viel größere Menge Pulverkörnchen fortgeschleudert werden — scheint lediglich auf dem Umstande zu beruhen, daß der Widerstand im Lauf geringer oder größer, und in Folge dessen die Entzündungstemperatur ungenügend oder ausreichend war. Versuche mögen darüber entscheiden, ob dem so ist.

Resumiren wir nun die unbestreitbaren Vortheile, welche Schenkl's Gewehr vor den besseren desselben Systems voraus hat, so stellt sich die Sache folgendermaßen:

1) Die Nachtheile, welche der mangelhafte Verschluß am Schwanze der breech-loading-Gewehre mit sich führt, hat Schenkl's Construction im geringsten Maaß, und alle anderen Gewehre, von dem preußischen Zündnadelgewehr bis zur weltberühmten Büchse Sharp's, sind mit diesem Fehler gesegnet.

2) Der Mechanismus desselben ist dauerhaft, was bei allen anderen Gewehren dieses Systems nicht der Fall ist.

3) Der Mechanismus ist vor den nachtheiligen Einflüssen der Witterung geschützt, was bei den meisten anderen Gewehren ein Mangel ist.

4) Das Schenkl'sche Gewehr hat selbst für den kaum denkbaren Fall, daß der Mechanismus verunglücken oder die regelrechte Patrone verbraucht seyn sollte, einen Rückhalt in der Reserve-Percussion, — welche wiederum kein anderes Gewehr bietet.

5) Die gewöhnliche Patrone, welche der Schenkl'sche Nadelmechanismus erheischt, ist leicht von Jedermann herzustellen, — während die anderen Gewehre nicht allein schwierig darstellbare, sondern auch kostspielige Patronen bedürfen. So z. B. verlangt das bekannte Gewehr Morse's metallene Kapseln zu den Patronen, was den Gebrauch der Waffe erklecklich vertheuert.

Auf eine andere, für den Seekrieg wichtige Erfindung Schenkl's, eine breech-loading-Kanone, komme ich später zurück. Sie theilt mit allen Schußwaffen dieses Systems den Vorzug, daß der Rückstoß beim Abfeuern geringer ist, als bei den Geschützen mit enger Pulverkammer.

XCVIII.

Verbesserungen an den Krempeltambours, von Legros in Reims.

Aus Armengaud's Génie industriel, November 1857, S. 238.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Untersucht man die verschiedenen Arten von Krempeln, welche beim Verspinnen der verschiedenen Faserstoffe angewendet werden, so wird man finden daß die hölzernen Tambours ein verhältnißmäßig sehr großes Gewicht haben. Abgesehen von diesem Nachtheil, ist es sehr schwierig, sich jederzeit hinreichend trocknes Holz zu diesen Maschinentheilen zu verschaffen; aber selbst in diesem Falle verwerfen sich die Walzen beim Temperaturwechsel, und man muß alsdann die Kratzengarnituren abnehmen und sowohl die Walzen als auch den großen Tambour neu abdrehen. Diese Arbeit, nebst dem Wiederauflegen der Garnituren und Putzen der Kratzen, beanspruchen nahezu einen achttägigen Stillstand der Maschine.

Wendet man statt der hölzernen Walzen metallene an, so ist deren verschiedene Zusammensetzungsweise sehr complicirt, und sie haben ebenfalls ein sehr großes Gewicht, weßhalb derartige Apparate kostspielig, schwierig aufzustellen und zu betreiben sind.

Zur Vermeidung dieser Nachtheile stellt der Erfinder die Krempeltambours und Krempelwalzen aus mehreren leichten Scheiben her, welche er auf einer gemeinschaftlichen Welle dicht neben einander befestigt und durch schwache Rundeisenstäbe mit Gewinden und Muttern an den Enden mit einander verbindet.

Vor dem Aufpassen auf die Welle werden die Naben ausgebohrt und die Seitenränder abgedreht, während das Abdrehen der cylindrischen Oberfläche auf der Welle selbst bewirkt wird.

Diese ganz neue Einrichtung ist in Fig. 7 und 8 in einem senkrechten Längendurchschnitt und in der Vorderansicht dargestellt.

Man sieht, daß der Krempeltambour aus vier Scheiben oder Rollen A, B, C, D besteht, welche mit Armen versehen und auf die Welle E unmittelbar neben einander aufgeschoben sind. Durch die sechs Arme der einzelnen Scheiben gehen sechs Schraubenbolzen F, welche die Verbindung jener bewirken. Zum Aufnageln der Kratzenblätter dienen hölzerne Latten mit Vorsprüngen, welche durch die Oeffnungen b am äußern Umfange ausmünden. Die Befestigung der Latten erfolgt durch versenkte Schrauben c in den Zwischenräumen zwischen den Oeffnungen b.

Bei Anwendung von Kratzenbändern braucht man nur vier oder fünf kleine Schraubenlöcher einzubohren, deren Schrauben die Enden der Bänder festhalten.

XCIX.

Verbesserungen an den mechanischen Webestühlen, von Legros in Reims.

Aus Armengaud's Génie industriel, Novbr. 1857, S. 233.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Diese, in Frankreich patentirten Verbesserungen an den mechanischen Webestühlen bestehen in der Anwendung dreieckiger Excentrics, um den Schlag der Lade zu bewirken. Hierzu bedient sich der Erfinder statt der gewöhnlichen gekröpften Welle einer geraden, mit Excentrics an beiden Enden, welche durch länglichviereckige Rahmen, in denen sie gehen, die Bewegung auf die beiden Ladenschwingen übertragen. Durch verschieden geformte Excentrics kann die Ruhezeit nach Belieben verändert werden. Der Vortheil dieser Anordnung liegt darin, daß der Schlag weniger stark zu seyn braucht und der Schuß zusammengedrückt, nicht festgeschlagen wird, daher zu den Schußfäden schwächeres Garn genommen werden kann.

Fig. 5 zeigt im senkrechten Aufriß ein solches Excentricum mit seinem Rahmen, und die Verbindung des letztern mit der Lade; Fig. 6 ist der zugehörige Horizontaldurchschnitt.

An beiden Enden der Hauptwelle des Stuhls sitzen die Excentrics A und bewegen sich in den Rahmen B, an welche die beiden Arme b und b′ angegossen sind. Der eine dieser Arme bewirkt mittelst des Zugstangenkopfes C und der Warze D die Verbindung mit der Ladenschwinge E; der andere ist abgedreht und geht durch eine Hülse F, welche der hin- und hergehenden Bewegung des Rahmens als Führung dient.

So lange als der Bogen a a′ des um die Achse a^2 gedrehten Excentricum mit der linken inneren Rahmenfläche in Berührung ist, bleibt die Lade zurückgezogen und ohne Bewegung; dieß dauert $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{8}$ oder irgend einen andern Theil einer Umdrehung der Betriebswelle. Dieselbe Ruhezeit findet statt, wenn der Bogen a a′ die entgegengesetzte Rahmenfläche zur Rechten berührt; die Lade liegt aber dann vorn.

C.

Behandlung der Florettseide, von James Murdoch.

Aus dem London Journal of arts, Decbr. 1857, S. 347.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Diese Erfindung, welche am 9. Februar 1857 in England als Mittheilung patentirt wurde, hat den Zweck, den einzelnen Fäden der Florettseide, ohne zum Drehen oder Sengen die Zuflucht zu nehmen, das Ansehen, die Eigenschaften und den Werth der Rohseidefäden zu ertheilen. Die Fäden werden nämlich in eine Gummi- oder Stärkelösung getaucht, wodurch die Faser mittelst einer Art Aufdrehung gerade gerichtet wird. Dann unterliegen die Fasern einer Art Streckung, indem man sie abhaspelt; die hierdurch gerade gerichteten Fasern nehmen eine unter sich parallele Lage an, welche durch das Gummi bleibend wird; zugleich macht die Reibung, welcher der Faden in diesem feuchten Zustande ausgesetzt wird, denselben glatt und glänzend, und es entsteht mit einem Worte anstatt des schwachen Fadens aus der gesponnenen Florettseide ein fester glänzender Faden von homogener Structur.

Fig. 16 stellt die zur Ausführung der Erfindung dienliche Maschine in der Seitenansicht, Fig. 17 einen kleineren Theil derselben in der Frontansicht dar. A ist das Gestell; B der Trog mit der Stärke- oder Gummilösung, in welchen der zu behandelnde Faden getaucht wird; b ein Hahn zur Entleerung des Troges; C eine Dampfröhre, um das Wasser des Troges zu heizen. D ist eine außerhalb des Troges angebrachte Spule, auf welche der zu behandelnde Faden gewickelt ist; E die Vorrichtung, welche den von der Spule kommenden Faden in die Flüssigkeit des Troges taucht. Diese Vorrichtung enthält einen Schwamm e und eine Glasröhre e', nach welcher der eingetauchte Faden seinen Weg nimmt. Vor seiner Eintauchung läuft der Faden über eine Glaswalze e'', welche als Führung dient. Die Wirkung dieses ersten Schwammes auf den Faden besteht darin, daß er ihn glättet, indem er ihm den ersten Druck ertheilt. F, F sind Schwämme, zwischen denen der Faden verschiedenen Reibungen ausgesetzt ist. Diese Schwämme werden von verschiebbaren Haltern f gefaßt, deren innere Enden an einer Säule A' mittelst Stellschrauben f' befestigt sind, so daß die Schwämme, je nach dem Winkel den sie mit einander bilden sollen, und der Reibung welche der Faden erfahren soll, vor- und zurückgeschoben werden können. G ist ein Glasring, welcher

den Faden nach der Weise leitet. Dieser Ring ist an eine verschiebbare Stange G' befestigt, welche von dem Gestell bei g herabhängt und einer hin- und hergehenden Horizontalbewegung fähig ist. Letztere wird, wie Fig. 17 zeigt, mit Hülfe des Cylinders G'' bewerkstelligt, der mit einer Rinne g'' versehen ist, und mittelst der Rolle g' von der Triebkraft aus in Rotation gesetzt wird. H ist der Haspel, auf welchen das Garn gewickelt wird. J ist eine an der Achse des Haspels H angebrachte Frictionsrolle, welche durch Berührung mit der Trommel K in Rotation gesetzt wird. Soll der Haspel eingehalten werden, so bringt man ihn außer Berührung mit der Rolle J. Diese doppelte Wirkung ist aus Fig. 18 ersichtlich. Angenommen, dieser Theil der Maschine befindet sich, wie die punktirten Linien andeuten, in Eingriff, und er soll nun, um den Haspel einzuhalten, ausgerückt werden, so zieht der Arbeiter die Handhabe L gegen sich, wodurch diese schwerer wird als das Gewicht M. Drückt man nun die Handhabe abwärts, so wird die Achse der Rolle aus der Stelle gerückt, und zwar in Folge der Ortsveränderung des Gewichtes M, welches nun nicht mehr die Veranlassung zur Berührung der Rolle J mit der Trommel K ist. Beim Einwärtsschieben der Handhabe wird dieser Contact sofort wieder hergestellt.

Die Schwämme F, F können auch durch Tuchwalzen ersetzt werden. Auf einen kleinen Holzcylinder wird eine Anzahl Tuchscheiben dicht zusammengeschoben, so daß ihre Peripherie eine ziemlich glatte Fläche bildet, welche dem darüber hinweggezogenen noch etwas feuchten Faden Glätte und Glanz ertheilt. Diese Walzen sind auf Spindeln gesteckt und können ausgewechselt werden, wenn sie zu feucht geworden sind; sie werden mittelst Rädern, Riemen und Rollen von der Achse der Trommel K aus in Rotation gesetzt.

Soll nun ein Faden gesponnener Florettseide, d. h. ein einzelner durch Krempeln, Strecken und Spinnen erzeugter, nicht aber gedrehter oder gezwirnter Faden vorstehender Erfindung gemäß behandelt werden, so bringt man die Spule, auf welche er gewickelt ist, in die Nähe des Troges H. In diesem Trog befindet sich eine Auflösung von beiläufig 5 Pfd. thierischem Leim in 60 Pfd. Wasser. Die Temperatur des Wassers ist der Temperatur in den Pfannen gleich, worin die Fäden von den Cocons abgewickelt werden. Das Ende des Fadens wird durch die Flüssigkeit des Troges geführt, gegen die Schwämme gelegt, durch den Glasring gesteckt und an die Weife befestigt, worauf die Abwickelung des Fadens von der Spule und die Aufwickelung auf die Weife vor sich geht. Durch die Einwirkung der Feuchtigkeit streckt sich der Faden, die kleinen zusammengedrehten Fasern werden getrennt, parallel gelegt und in dieser Lage durch das

Leimwasser erhalten. Die Schwämme, gegen welche der Faden sich reibt, vervollständigen die Operation, indem sie ihn glätten, worauf derselbe auf der Weife getrocknet wird. Ist die Weife gefüllt, so bringt man sie auf ein Gestell zum Trocknen, und ersetzt sie durch eine andere. Nachdem das Garn getrocknet ist, nimmt man es ab und legt es auf gewöhnliche Weise zusammen. Das ganze beschriebene Verfahren läßt sich auch zur Verbesserung schlecht gesponnener Rohseide, überhaupt auf Seide von geringer Qualität, deßgleichen auf Baumwollen- und Leinengarn, sowie auf jedes Gespinnst anwenden, dessen Fäden nicht duplirt oder gezwirnt sind.

Cl.

Verbesserungen an Waschmaschinen, von David Macdonald, Fabrikant zu Glasgow.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Sept. 1857, S. 184.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Diesen, am 26. December 1856 in England patentirten Waschapparat stellt Fig. 14 im Verticaldurchschnitt, Fig. 15 im Grundrisse dar. Die Wasch- oder Bleichkammer B, welche auf einem länglich viereckigen Gestell A ruht, ist von halbcylindrischer Form und mittelst einer Flantsche an das Gestell A festgeschraubt. Innerhalb der Kammer befindet sich ein beweglicher Behälter C, welchem eine oscillirende Bewegung mitgetheilt wird. Die Kammer C hat die Gestalt eines umgekehrten Schiffs, und hängt mit ihrem offenen Theil abwärts; sie ist an eine horizontale Achse E befestigt, welche durch die Kammer B sich erstreckt und in dem Gestell A gelagert ist. Durch eine Scheidewand F ist die Kammer C in zwei besondere Abtheilungen getheilt. Das Holzwerk, woraus die Kammer C besteht, ist durchlöchert, um den bleichenden oder reinigenden Flüssigkeiten eine freie Circulation zu gestatten. An dem einen Ende der horizontalen Achse E ist ein verticaler Hebel G angebracht, welcher mit Hülfe der in den Zapfen der Kurbelwelle I eingehängten Verbindungsstange H in hin- und hergehende Bewegung gesetzt wird. Die Stange H ist an ihrem Ende mit einer Handhabe versehen, und besitzt einen Einschnitt, der sich in einen seitwärts vom verticalen Hebel G herausragenden Zapfen legt, so daß man durch einfaches Aufheben der Stange H jeden Augenblick im

Stande ist die Kammer C außer Thätigkeit zu setzen. Um das Herausspritzen der reinigenden Flüssigkeiten zu verhüten, ist die Kammer B durch ein paar Deckel K geschlossen. Zu dem Ende sind die Deckel mit Schlitzen versehen, aus welchen beim Niederklappen die von den Flantschen der Waschkammer B emporragenden Ringe L heraustreten. Durch diese wird alsdann eine Stange geschoben. Die in den Apparat geschaffte Flüssigkeit kann durch die Röhre M abgelassen werden. Diese Röhre kann auch benützt werden, um zur Beförderung des Reinigungsprocesses einen Dampfstrom von unten in die Kammern C zu leiten.

Um die beiden Kammern C mit der zu reinigenden Wäsche zu füllen, hängt der Arbeiter die Verbindungsstange H aus und drückt den Verticalhebel G herab, wodurch die Scheidewand F nahezu in horizontale Lage gelangt und die eine oder die andere Kammer aus dem Behälter B heraustritt. Der Hebel G wird alsdann wieder mit der Stange H in Verbindung gebracht und die Kurbelwelle I in Rotation gesetzt, in deren Folge die Kammer C eine pendelartig schwingende Bewegung annimmt.

Durch diese oscillirende Bewegung wird die Wäsche tüchtig geschüttelt und durcheinander gearbeitet, die Falten werden gelockert und sämmtliche Flächen der reinigenden Wirkung der Flüssigkeiten ausgesetzt. Der durch die Röhre zugelassene Dampf befördert die Operation bedeutend; er begünstigt das Oeffnen der Fasern und dient zugleich zur Erhöhung der Temperatur der Flüssigkeit.

Man kann die Materialien während der Operation des Bleichens auch einem Luftstrom aussetzen. Nachdem sie nämlich in dem obigen Apparate gewaschen worden sind, bleicht man sie mit Hülfe der üblichen chemischen Agentien; die Einwirkung der letzteren wird jedoch bedeutend erhöht, wenn man die in der Bleichkammer befindlichen Stoffe einem mittelst eines Ventilators in die Kammer getriebenen kalten (kohlensäurehaltigen) Luftstrom aussetzt. In einigen Fällen kann ein Strom erwärmter Luft wirksamer befunden werden als kalte Luft. Den Schluß der Operationen des Reinigens und Bleichens bildet das Auswaschen in reinem Wasser.

CII.

Ragosin'sche Trockenmaschine für Getreide, Malz ꝛc.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Zu längerer Aufbewahrung von Körnerfrüchten ist ein vollkommenes Trocknen derselben unbedingt nothwendig. Dasselbe geschieht, wenn die Körner noch im Stroh sind, theils im Freien in Fehmen oder Haufen, theils in Scheunen; sind die Körner ausgedroschen, so werden sie entweder auf großen Bodenräumen, durch starken Luftzug bei öfterem Umwenden, oder in eigens construirten Oefen getrocknet. — Jeder größere Gutsbesitzer kennt die Unbequemlichkeiten letztgenannter Methoden, und es dürfte daher die Ragosin'sche Trockenmaschine dem Landwirthe wegen ihrer äußerst zweckmäßigen, einfachen Construction und ihrer vorzüglichen Leistungen besonders zu empfehlen seyn.

Dieselbe besteht, wie aus den Figuren 26 — 29 ersichtlich ist, aus einem Cylinder A von Eisenblech, dessen innere Seite mit einem schraubenförmigen Canal a, a, a... von rechteckigem Querschnitt versehen ist. Nach innen ist dieser entweder ganz offen oder mit einem feinen Drahtsiebe überdeckt und endigt an der einen Seite in Form eines Löffels b; am andern Ende des Cylinders endet der Canal an einer Oeffnung c. Durch die Höhlung des Cylinders A geht ein eisernes Feuerrohr B, das an dem einen Ende mit einem Rost d und den nöthigen Feuer- und Aschenfallthüren versehen ist, während das andere in einen kleinen Kamin C mündet. Diese Feuerröhre liegt an ihren Enden auf den Böcken D und E, und ist mit denselben durch Schrauben verbunden; auf ihr befinden sich zwei Ringe g, g', von dreieckigem Querschnitt, um die sich in je vier messingenen Backen i, i, i.. der Cylinder A wie um eine Achse drehen kann. Durch den, mit dem Cylinder fest verbundenen, verzahnten Radring F und das Vorgelege G kann mittelst der Kurbel H eine beliebige Drehung des Cylinders bewerkstelligt werden. Die auf die Länge des Cylinders, unter einem rechten Winkel zusammenstoßenden Deckflächen der Feuerröhre verhüten, daß aus der oberen Hälfte des Cylinders etwa herabfallende Körner darauf liegen bleiben und in Folge dessen verbrennen können. Die in der Feuerröhre befindliche Zunge m drückt die Flamme gegen den halbrunden Boden derselben, da sich unter diesem in dem schraubenförmigen Canale die Körner ansammeln und deßhalb auch dort die größte Wärmeausstrahlung stattfinden muß. In jeder Windung des Canals befinden sich vier Schaufeln k, k..., welche die Körner wenden und durch-

arbeiten. Hinter jeder Schaufel befinden sich in der Cylinderwand feine Oeffnungen, welche der Feuchtigkeit Austritt gestatten.

Soll nun die Maschine in Thätigkeit kommen, so wird das Feuerrohr mäßig geheizt und unter den Löffel b ein Gefäß h gestellt, in welchem sich das zu trocknende Getreide befindet. Bei jeder Umdrehung des Cylinders A, durch die Kurbel, schöpft der Löffel Körner auf, die sich in dem Canale a fortbewegen und hier der Wärme des Feuerrohres auf die ganze Länge des Cylinders ausgesetzt sind; am Ende des Cylinders fallen sie bei c getrocknet heraus. Die raschere oder langsamere Bewegung des Cylinders hängt von dem Grade der Feuchtigkeit des Getreides ab.

Die auf den Gütern des Hrn. v. Ragosin, im Gouvernement von Wladimir Ponetog Yaroslawl in Rußland befindliche Trockenmaschine lieferte, bei angestellten Versuchen mit sehr feuchtem Hafer, stündlich 36 Pud (1440 Pfd.) getrocknete Körner. Ihre Hauptdimensionen sind: Durchmesser des Cylinders A = 0,80 Meter, dessen Länge 3,00 Meter; derselbe hat einen Canal mit 25 Windungen, deren Höhe 0,10 Meter beträgt. W. Hess.

CIII.

Endlose Unterlagen für das Glas beim Kühlen desselben, von Samuel Neville, Glasfabrikant zu Gateshead in der Grafschaft Durham.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Novbr. 1857, S. 362.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Diese Erfindung, welche am 21. Januar 1857 patentirt wurde, besteht in der Anwendung einer Anzahl von Kästen oder Platten, welche die abzukühlenden Artikel aufnehmen und zusammen eine endlose Tafel bilden, welche die Gegenstände mit der zweckmäßigen Geschwindigkeit durch den Ofen führt; die Platten oder Kästen gehen alsdann wieder zurück, um eine neue Ladung aufzunehmen.

Fig. 9 ist ein Längendurchschnitt eines solchen Apparates, im Innern eines Ofens dargestellt;

Fig. 10 ist ein Grundriß desselben, mit den ihn umgebenden Ziegelsteinmauern.

A, A′ sind zwei Wellen, welche sich frei in Lagern drehen, die in dem Mauerwerk B, B eingelassen sind; auf diesen Wellen sind Cylinder

oder gußeiserne Polygone C, C′ angebracht, über welche endlose Ketten D, D laufen. Die Länge der Kettencylinder muß der Breite von den Seiten der Polygons entsprechen. Die Kästen oder Platten E, E sind an die Ketten D, D genietet. Die Bewegung wird dem Apparat durch eine von den Wellen A, A′ mittelst einer Kurbel mitgetheilt. F ist der Ofen, in welchem der Apparat wirkt; G sind Frictionsrollen, auf denen die Ketten mit den Platten oder Kästen sich bewegen; statt derselben können auch Querstangen oder andere Träger angewendet werden.

Die zu kühlenden Gegenstände werden in die Kästen oder auf die Platten gesetzt, welche sich langsam in der Richtung der Pfeile bewegen und jene an das entgegengesetzte Ende des Kühlofens führen, wo sie von denselben abgenommen werden.

Eine andere Vorrichtung des Erfinders ist in Fig. 11 im Grundriß und in Fig. 12 im Längendurchschnitt (nach der Linie a b der Fig. 11) dargestellt. A, A sind zwei Seitenrahmen, welche durch der Quere nachgehende Stehbolzen B, B, B verbunden sind. C, C sind fortlaufende Vertiefungen oder Canäle auf den innern Flächen der Seitengestelle A, A; D, D Kästen oder Platten, welche in diesen Vertiefungen C, C ruhen und sich in denselben vor- und rückwärts bewegen (wenn in nachher zu beschreibender Weise auf die Platten eingewirkt wird). E und E′ sind zwei Wellen, welche concentrisch in die halbkreisförmigen Enden der Vertiefungen C, C am vordern und hintern Ende des Apparates passen. Jede von diesen Wellen bewegt wiederum zwei Scheiben oder Räder, F, F, F′, F′, deren Peripherien den inneren Seiten der Vertiefungen C, C entsprechen. G ist ein auf der Welle E nebst den Scheiben F, F befestigtes Zahnrad, so daß mit dem Rade sich auch die Scheiben drehen. Wenn nun dem Rade G Bewegung mitgetheilt wird, so werden sämmtliche obere Platten nach und nach von dem vordern nach dem hintern Ende des Ofens geführt. Die auf diese Weise vorwärts getriebenen Platten drücken gegen die auf den Scheiben F′, F′ in der untern Vertiefung C, C liegenden Platten, und bewirken dadurch deren Vorrücken von dem hintern nach dem vordern Ende des Ofens: indem nämlich die Zähne R, R oder R′ R′, welche an den Scheiben F, F angebracht sind, auf die nächste Platte in der Reihe drücken, veranlassen sie ein gleichzeitiges Fortschreiten der mit Artikeln besetzten Platten von vorn nach hinten und von hinten nach vorn. T ist ein Getriebe, womit das Rad G im Eingriff steht und welches am Ende der Welle U befestigt ist, die mit zwei Rollen V, V versehen ist. Der Zweck dieser Rolle ist, die letzte der Platten in der untern Vertiefung C so weit vorwärts zu treiben, daß sie in die Zähne R, R′, oder R′, R′ eingehängt wird. Sollte eine von den

Platten zerbrechen, so kann sie auch während des Betriebes leicht aus dem Apparat genommen und durch eine andere ersetzt werden, indem man einen Theil Y an der Vorderseite der Vertiefungen C, C öffnet.

CIV.

Heizapparat für Gewächshäuser, von Hrn. Meslier zu Sarcelles.

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1857, S. 83.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Bei den Heizapparaten für Gewächshäuser ist es sehr wesentlich, daß die Glocke den größten Theil der sich aus dem Herde entwickelnden Wärme absorbirt, und daß von der auf diese Weise angehäuften Wärme so wenig als möglich durch die Esse verloren geht. Diesen Bedingungen entspricht Meslier's Apparat.

Fig. 22 ist ein Längendurchschnitt desselben, welcher seine verschiedenen Theile darstellt.

Fig. 23 stellt die Glocke und die Wärmröhren (Heißwasserröhren) dar.

Der Kessel A, B besteht aus 6 Centimeter dickem Kupfer und hat die Form eines Hufeisens, dessen leerer Raum X einen Herd von 20 Centimeter Breite und 25 Centim. Höhe bildet.

Flamme und Rauch circuliren frei um den Kessel, welcher von einem, aus feuerfesten Ziegelsteinen aufgeführten Ofen umgeben ist, der einen Zwischenraum von 6 Centimeter Weite läßt.

An das obere Ende der über dem Herde befindlichen Glocke D ist eine Röhre L gelöthet, welche die Form eines abgestumpften Kegels hat und durch die Heißwasser-Leitungsröhre geht. Diese conische Röhre L befördert den Zug, da sie unter der gußeisernen Platte x ausmündet, welche das Mauerwerk krönt und die Basis der Esse U bildet.

Die Glocke D besteht aus 4 Centimeter starkem Kupfer und communicirt mit dem Herdraum durch den Canal i, dann am untern Theil mit halbkreisförmigen Röhrenstücken, die mit den Röhren a, b, c des Kessels verbunden sind.

Diese Glocke ist der charakteristische Theil des Apparates. Sie kann bei der getroffenen Anordnung die Wärme sehr energisch absorbiren, daher

so wenig als möglich davon durch die Esse verloren geht; wegen ihrer Dicke kann sie die Wärme leicht zurückhalten, welche dann schnell dem Wasser mitgetheilt wird. Man erzielt daher eine rasche Wärmeentwickelung mit verhältnißmäßig wenig Brennmaterial.

Hinter dem Herdraum sind drei metallene Röhren a, b, c angebracht, welche einerseits durch die Röhre H miteinander, und andererseits mit einer besondern Röhre y^4 verbunden sind; letztere stellt die Verbindung mit dem Heißwasserbehälter y^3, y^2, y^1 her, dessen weitere Verlängerung y' mit dem obern Theil der Glocke vereinigt ist.

Dem erwähnten Heißwasserbehälter gibt man eine größere oder geringere Länge, je nachdem dieß die Localverhältnisse bedingen; er wurde daher bei M N, M' N' unterbrochen dargestellt.

An den untern Theil der Reservoirröhre y^3, y^2, y^1 ist eine Röhre P angelöthet, welche oben in einen Trichter ausläuft und dazu dient, das Wasser in den Behälter und folglich auch in die Glocke zu bringen.

Die in die Luft ausgehende Röhre S hat den Zweck, das ganze System mit der äußeren Luft in Verbindung zu bringen, die Dämpfe welche sich im Apparat bilden könnten, abzuleiten, und folglich jede Explosion zu verhindern.

Ueber dem gemauerten Ofen ist eine etwa 2 Meter hohe cylindrische, blecherne Esse U angebracht, durch welche die Gase und der Rauch des Feuerherdes abziehen.

Das Abziehen des Wassers aus dem ganzen Apparat ist sehr leicht mittelst der, mit einem Hahn f versehenen Röhre T zu bewerkstelligen.

Aus der vorhergehenden Beschreibung ist einleuchtend, daß der Apparat der Einwirkung des Brennmaterials eine große Heizfläche darbietet, obgleich sein Volum beschränkt ist, daher man diesen Apparat selbst in sehr engen Gewächshäusern anbringen kann.

Die Wirkung des Brennmaterials wird gehörig verwerthet, weil einerseits der Herd so eng als möglich gemacht, andererseits der Mantel von feuerfesten Ziegelsteinen der Art angeordnet wurde, daß die Flamme und die heißen Gase, welche aus dem Herde entweichen, wirksam benutzt werden können.

Wegen ihrer bedeutenden Metallstärke halten die Haupttheile des Apparates, einmal gehörig erhitzt, die absorbirte Wärme lange zurück, daher nicht zu oft Brennmaterial nachgeschürt werden muß; andererseits sind sie aus demselben Grunde um so dauerhafter.

CV.

Neues Heißwasserheizungs- und Ventilations-System für Wohngebäude und öffentliche Anstalten; von Johannes Haag, Civilingenieur und Röhrenfabrikant in Augsburg.

(Fortsetzung und Schluß von S. 270 des vorhergehenden Heftes.)

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Anwendung der Heißwasserheizung, mit oder ohne Ventilation, für öffentliche Anstalten, als: Krankenhäuser, Casernen, Fabriken, Schulen ꝛc.

Fig. 1, Tab. V, zeigt den Grundplan eines Theiles eines großen Krankenhauses mit drei Etagen; jede Etage enthält sechs Säle für je zehn Kranke.

Fig. 2 ist der senkrechte Durchschnitt nach der Linie A B.

Im Souterrain befindet sich der Heißwasserheizungs-Ofen C, welchen Fig. 3 im Grundplan und Fig. 4 im senkrechten Durchschnitt zeigt.

Derselbe ist in acht Heizkammern getheilt, von denen je zwei eine eigene Rostfeuerung besitzen, und zwar ist die Rostfeuerung a für das Parterre, b für die erste Etage, c für die zweite Etage und d für die Erhitzung des Wassers für Bäder ꝛc., sowie für die künstliche Ventilation bestimmt. Es kann somit erstens nicht nur jede Etage für sich geheizt werden, sondern selbst jede halbe Etage, indem jede halbe Etage ihre eigene Ofenspirale und resp. Heizkammer hat. Ferner kann durch die vor jedem Saale angebrachten Regulir-Theilungshahnen jeder Saal für sich allein und auf einen beliebigen Wärmegrad geheizt werden. Von den zwei Spiralen der vierten Feuerung d ist die eine zur Beheizung des im Dachraume angebrachten Wasserreservoirs w bestimmt, die andere für die allenfallsige Wärmesteigerung der Ventilationskammer im Sommer.

Aus dem Grundplan und Durchschnitt, Fig. 3 und 4, ersieht man auch, daß jede Spirale mit Leichtigkeit gereinigt, nämlich aus dem von feuerfesten Backsteinen construirten Ofen herausgezogen und wieder eingeschoben werden kann. Es kann somit eine Störung gar nie eintreten, da jede allfällig vorkommende Reparatur sich in 1 — 2 Stunden bewerkstelligen ließe; dieß hat auch die Erfahrung bei den vielen mit diesem Ofensystem von mir ausgeführten Heizungen bestätigt, deren mehrere schon 5 — 6 Jahre lang in Gebrauch sind.

Die Anlage der Heizung ist aus den Plänen Fig. 1 und 2 deutlich zu ersehen.

Die von einem Krankensaal zum andern führenden Heizungsröhren liegen in einem mit gußeisernen durchbrochenen Platten gedeckten Canal im Corridor, erwärmen denselben auf 9 — 10° Reaum. und, je nach der Stellung der Regulirhahnen, die Krankensäle entweder alle auf ganz gleiche oder auf verschiedene Temperatur, oder einzelne, wenn dieselben von der Circulation abgeschlossen sind, gar nicht.

Der Brennmaterialverbrauch beträgt nach genauen Beobachtungen [61] bei constanter Erwärmung der Säle auf 15° R. Tag und Nacht, und bei einer permanenten Ventilation von 40 — 60 Kubikmeter in der Stunde per Kranken, während einer äußern Temperatur von — 14 bis 16° R., — 10 bis 11 Zollpfund Torf per 1000 Kubikmeter Zimmerraum in 24 Stunden, daher durchschnittlich in der Heizsaison 6 Pfd. Torf per 1000 Kubikmeter Raum angenommen werden können.

Andererseits ergaben die Beobachtungen, welche in einem alten Krankenhause mit Ofenheizung angestellt wurden, für den gleichen Raum den doppelten Brennmaterialbedarf; es kamen nämlich mittelst der Ofenheizung 1000 Kubikfuß Raum per Tag, bei einer äußern Temperatur von 9 bis 15° R. unter Null, auf $5\frac{5}{6}$ kr., mittelst der Heißwasserheizung aber nur auf $2\frac{1}{2}$ kr. zu stehen.

Ein Mann im Souterrain kann die Beheizung von zwei solchen großen Heizöfen besorgen, wenn ihm das Brennmaterial zugeschafft wird; somit genügt Ein Mann zur Heizung für 36 Krankensäle.

Die Circulation des heißen Wassers ist hier dieselbe, wie ich sie zur Beheizung der Wohngebäude im vorhergehenden Abschnitt beschrieben habe.

Beschreibung des Regulirhahns.

Fig. 11 zeigt den erwähnten, als höchst zweckmäßig bewährten Regulirhahn im Verticaldurchschnitt, Fig. 12 im horizontalen Durchschnitt nach der Linie x — y. Vermittelst Drehung des Schwungrädchens m wird der inwendig befindliche Kolben auf- und abwärts bewegt. Derselbe ist so beschaffen, daß wenn er die tiefste Stelle a einnimmt, die Schenkel o, p und q, r communiciren; steht derselbe in der Mitte zwischen a und b, so

---

[61] Die betreffenden Versuche wurden in dem noch im Ausbaue begriffenen neuen Krankenhause zu Augsburg mit magistratischer Genehmigung unter Controle des städtischen Baurathes Hrn. J. Kollmann angestellt.

A. d. Red.

sind o,p und q,r, sowie o,r und p,q gleichzeitig in Communication, d. i. das heiße Wasser kann zur Hälfte in der Richtung von o,p und o,r fließen. In der obersten Stellung b des Kolbens sind die Schenkel o,r und p,q in Verbindung. Das heiße Wasser, welches z. B. beim Schenkel o durch r in das zu erwärmende Zimmer eintritt und von q nach p aus demselben in die weiter circulirende Leitung abfließt, wird daher, je nach der Stellung des Kolbens von a nach b der Scala, entweder ganz wenig, oder zur Hälfte, oder zu $^3/_4$, oder gar nicht in die Röhren, welche im Zimmer circuliren, einströmen, indem in der obersten Stellung des Kolbens bei b die Circulation des heißen Wassers in der Richtung von o,p vollständig hergestellt ist und die Schenkel q,r von der Circulation des heißen Wassers ganz abgeschlossen sind. Man kann somit an der Scala von a—b leicht die für das zu erwärmende Zimmer geeignete Stellung des Kolbens herstellen und jederzeit den Zufluß des für eine gewünschte Temperatur erforderlichen heißen Wassers, selbst während der stärksten Circulation, reguliren. Ein wesentlicher Vortheil dieses von mir zu diesem besondern Zweck construirten Hahnes ist der, daß fortwährend eine Circulation des heißen Wassers stattfindet, der Kolben mag sich in der obersten, mittlern oder untersten Lage befinden.

Ueber die Behandlung der Heißwasser-Heizungen.

A. Behandlung des Expansionsröhren-Apparates.

Die Instandsetzung des Expansionsröhren-Apparates muß immer zuerst, ehe ein Feuer im Ofen angemacht wird, vorgenommen werden; dieselbe ist höchst einfach und in sehr kurzer Zeit zu bewerkstelligen.

Der Heizer hat nämlich nur mit dem Schlüssel c, Fig. 8, die beiden Schlußmuttern a und b ganz zu öffnen, und in den Röhrenschenkel d (die Füllröhre) so lange Wasser mittelst eines Trichters einzugießen, bis derselbe gerade voll ist. Ist dieser Fall eingetreten, so werden beide Muttern a und b wieder angeschraubt, und mit dem Schlüssel tüchtig zugezogen.

Dieses Nachfüllen muß bei neuen Heizungen alle Tage geschehen, später braucht man es aber nur alle zwei bis drei Tage vorzunehmen.

Dem Heizer, welcher dieses Geschäft vollzieht, ist insbesondere aufzutragen: daß er immer reines Wasser dazu benutzt, und beide Schlußmuttern sorgfältig anschraubt und fest zuschraubt.

B. Behandlung des Heizapparates und der Röhrenleitung.

Nachdem sich der Heizer auf angegebene Weise durch das Nachfüllen überzeugt hat daß die Röhrenleitung voll ist, kann er mit dem Heizen beginnen; anfangs sollte nur ein mittelmäßiges Feuer entwickelt werden. Dabei ermittelt man, ob die Steigröhren zuerst warm werden, d. h. ob sich das Wasser zuerst in den Steigröhren fortbewegt. Ist dieses der Fall, so weiß man, daß die Rotation des Wassers den gehörigen Gang nimmt, und der Heizer kann nun so lange fortfeuern, bis die Rückläufe eine Temperatur erhalten, wobei darauf gegossenes Wasser verdampft. Haben die Rückläufe diese Temperatur erreicht, so hat der Heizer das Feuer mittelst der Schieber in den Feuercanälen der Art zu reguliren, daß die Rückläufe auf gleichem Wärmegrade verbleiben.

Bemerkt der Heizer, daß an irgend einer Leitung eine Verbindungs- oder Schlußmutter schweißt, d. h. während der Rotation des heißen Wassers etwas Dampf entweichen läßt, so muß er die Abkühlung der Röhrenleitung abwarten, bevor er die Verbindungsmuttern mittelst der Zangen und die Schlußmutter mit dem Schlüssel fester anzieht.

Sollte sich ein größerer Fehler zeigen, so muß das Feuer im Ofen unverzüglich ausgelöscht und dem Fehler sogleich begegnet werden.

Ein solcher Fehler ist das Bersten eines Rohres; dieses kommt jedoch bei sorgfältiger Bedienung und Behandlung des Apparates, wie sie oben beschrieben wurde, nie vor, besonders wenn bei strenger Kälte Sorge getragen wird, daß die Temperatur der Räume, in welchen sich die Röhrenleitungen befinden, nie bis auf 0^0 oder $+ 1^0$ R. herabsinkt.

Die Wartung der Röhrenleitung beschränkt sich darauf, daß man dieselbe immer voll Wasser zu erhalten sucht; ist dieses durch das Nachfüllen nicht ganz zu erzielen, d. h. bemerkt man, daß, obgleich die Füllröhre bis oben voll Wasser ist, sich noch Luft in der Röhrenleitung befindet, so muß die ganze Röhrenleitung mit frischem Wasser vollgepumpt werden.

Daß sich Luft in der Röhrenleitung befindet, gibt sich besonders beim Anheizen durch ein Schlagen in den Röhren oder ein Vibriren derselben kund, oder auch manchmal dadurch, daß die Rücklaufröhren vor den Steigröhren warm zu werden beginnen.

C. Füllung der Röhrenleitung nach neuem Verfahren.

Am tiefsten Punkte der Röhrenleitung ist immer an einer Rücklaufröhre in der Nähe des Ofens ein sogenannter Füllhahn H, Fig. 9, an-

gebracht. Derselbe besteht aus einer metallenen Röhre, in welcher ein genau eingeschliffener Stahlkolben mittelst des Hebels in drei Lagen, nämlich h^1, h^2 und h^3 gebracht werden kann.

Hat der Hebel die Stellung h^1, so ist der Durchgang von x nach y und z offen; bei der Stellung h^2 ist dagegen der Durchgang zwischen x und z hergestellt, nach y aber geschlossen; durch die dritte Hebellage h^3 wird der Durchgang zwischen x, y und z ganz abgeschlossen.

Angenommen, die ganze Röhrenleitung sey vor einiger Zeit gefüllt worden, und soll nun, weil sich etwas Luft darin ansammelte, durchgepumpt werden, so wird der Hebel in die tiefste Lage h^3 gebracht, und hierauf die Füllpumpe durch eine Verbindungsmutter mit der Röhre m verbunden; nun kommt der Hebel in die Lage h^2 zu stehen, und es kann mit dem Einpumpen begonnen werden, nachdem man vorher die Schlußmutter g am Ablaufrohr abgeschraubt hat. Mit dem Pumpen wird so lange fortgefahren, bis alles schmutzige Wasser entfernt ist, und nur noch reines Wasser ohne Luftblasen abfließt.

Während des Pumpens wird die oberste Schlußmutter des Expansionsröhren-Apparates (b, Fig. 8) geöffnet, um die dorthin gedrungene Luft entweichen zu lassen. Nachdem so lange frisches Wasser eingepumpt worden ist, bis nur noch helles Wasser ohne Luftblasen ausfließt, schließt man zuerst die Schlußmutter g, macht noch einige Pumpenstöße, und bringt den Hebel in die Stellung h^3, worauf die Füllpumpe abgeschraubt und die Schlußmutter fest angeschraubt werden kann. Nun gibt man dem Hebel des Füllhahnes die höchste Stellung h, und steckt einen Stift in in die entsprechende Oeffnung des Kolbens, damit derselbe seine Lage nicht verändern und die Verbindung zwischen x, y und z unterbrechen kann, welche während des Heizens immer hergestellt seyn muß.

Hauptsächlich darf niemals die Entleerung des Expansionsröhren-Apparates vergessen werden; zu diesem Behufe öffnet man beide Schlußmuttern a und b, Fig. 8, worauf alles übrige Wasser aus dem Röhrenschenkel d abläuft. Ist das Wasser bis auf das durch die Füllröhre bestimmte Niveau gesunken, so können beide Schlußmuttern wieder fest angeschraubt werden, und man fängt nun an zu heizen.

Sollte der lebhafte Zug des Feuers im Heizapparate nach einiger Zeit abnehmen, so sind die Feuerzüge mit den darin liegenden Röhren von dem erzeugten Ruße sorgfältig zu reinigen. Der Heizer hat besonders darauf zu sehen, daß der lebhafte Zug immer fortbesteht, weil sonst der Effect der Heizung sehr herabgestimmt werden könnte.

Bei großen Heizungen geschieht die Füllung der Röhrenleitung mit einer fixen sogenannten Centralpumpe; dieselbe gewährt den Vortheil,

daß die Füllung sehr bequem bewerkstelligt werden kann. Das Anschrauben und Abschrauben der Füllpumpe fällt dabei ganz weg, und man braucht nur den zu der entsprechenden Ofenspirale gehörenden Absperrhahn mittelst des Schlüssels aufzuschrauben, den Füllhahnhebel in die richtige Lage zu versetzen, und dann so lange zu pumpen, wie oben angegeben wurde. Hernach wird der Absperrhahn wieder gut verschlossen, und man schreitet zur Füllung der nächsten Röhrenleitung.

Daß während des Betriebes der Heizung alle Absperrhahnen geschlossen bleiben müssen, versteht sich von selbst.

Fig. 10 veranschaulicht diese Centralpumpe. A ist die Füllpumpe, B die Forcirpumpe. a, a sind die Absperrhahnen; b, b die mit den Pumpen in Verbindung stehenden Sicherheitsventile.

Ventilation.

Die Ventilation der Krankenhäuser kann auf dreierlei Art bewerkstelligt werden; wir besprechen daher im Folgenden:

1) die natürliche Ventilation;
2) die künstliche Ventilation mittelst Erwärmung des obersten Schlotes;
3) die künstliche Ventilation mittelst mechanischer Kraft.

I. Natürliche Ventilation.

Die natürliche Ventilation bewirkt man mittelst Oeffnens der Fenster oder Thüren oder sonstiger dazu besonders hergestellter Oeffnungen; auf diese Weise wird zwar eine rasche Ventilation erzielt, aber mit dem für die Kranken nachtheiligen Umstand, daß sich die Säle zu schnell abkühlen und eine sehr fühlbare Luftströmung in denselben verursacht wird, daher man diese Methode in neuester Zeit allgemein verworfen hat.

Eine viel weniger oder gar nicht schädliche Methode, die Krankensäle auf natürlichem Wege zu ventiliren, ist das Verfahren mittelst Erwärmens der Corridors. Es wird nämlich zuerst der Corridor durch Oeffnen entgegenstehender Zugöffnungen oder Fenster mit frischer Luft gefüllt, was in einigen Minuten bewerkstelligt ist; dann werden jene geschlossen, und der mit frischer Luft gefüllte Corridor wird auf seine gewöhnliche Temperatur von 9 bis 10° R. erwärmt. Ist dieses geschehen, so werden in den zu ventilirenden Sälen die mit dem Corridor communicirenden Fenster oder Thüren geöffnet, damit die im Corridor erwärmte frische Luft in die Säle einströmt, was ebenfalls in kurzer Zeit erzielt ist. Hierauf werden die Krankensäle wieder geschlossen und der Corridor wird abermals ventilirt, d. h. mit frischer Luft angefüllt. Die erwähnten Operationen

wiederholt man so oft, als es die Aerzte oder Krankenwärter für nothwendig erachten.

Diese Ventilation ist unstreitig die rascheste, billigste und einfachste, und bei meinen Anlagen, wo die Corridors ohnedieß durch die Heizungsröhren erwärmt werden, ohne alle Herstellungskosten anwendbar.

Die natürliche Ventilation kann jedoch niemals eine permanente werden, daher die nun zu besprechende künstliche Ventilation mittelst Erwärmung des oberen Theiles des Schlotes, welche eine permanente und bei Anwendung der Heißwasserheizung in ökonomischer Hinsicht die vortheilhafteste ist, jedenfalls den Vorzug verdient.

II. Künstliche Ventilation mittelst Erwärmung des obersten Theiles des Schlotes.

Aus Fig. 1 und 2, Tab. V, ist die Anlage einer derartigen künstlichen Ventilation ersichtlich, welche ohne alle besonderen Kosten für Betrieb und Unterhaltung hergestellt werden kann.

Da in Krankenhäusern im Sommer wie im Winter fortwährend heißes Wasser für die Bäder, zum Waschen, Reinigen u. s. w. in sämmtlichen Etagen erforderlich ist, so wird das Wasserreservoir am zweckmäßigsten am höchsten Punkt angebracht, um von demselben aus das heiße Wasser durch Röhren überall hin, wo es benöthigt ist, leiten zu können.

Die Spirale der Heizkammer d des Ofens ist bestimmt, um im Reservoir w, mittelst der in demselben befindlichen Röhrenleitung, das Wasser auf 60 bis 70° R. zu erwärmen; somit ist den ganzen Sommer über die Unterhaltung des Feuers in der Heizkammer d nothwendig, und in Folge davon wird der Kamin Fig. 7, welcher von starkem Eisenblech construirt ist, fortwährend erwärmt und durch denselben der ihn concentrisch umgebende hohle Raum, welcher durch die gemauerte Einfassung (vom Einmündungspunkt des Rauchs in den eisernen Kamin) bis unter den Giebel des Daches fortgesetzt ist.

In diesem hohlen Raum befinden sich auch die Hin- und Herleitungsröhren zur Erzeugung des heißen Wassers im Reservoir w, daher die von denselben ausstrahlende Wärme ebenfalls diesem hohlen Raum mitgetheilt wird, wodurch auch im Sommer seine Temperatur auf wenigstens 50 bis 60° R. gesteigert werden kann, so daß bei der größten äußern Wärme eine Temperaturdifferenz von wenigstens 30° R. erreicht wird, welche hinreichend ist, um alle Säle und Corridore mittelst eines erneuerten Luftquantums von 60 Kubikmetern in der Stunde per Kranken, welches bisher als Maximum gefordert wurde, zu ventiliren.

Die verdorbene Luft wird während des Winters am Boden der Säle in dem aus jedem Saale besonders emporsteigenden senkrechten Schlote m, m weggezogen; während des Sommers aber wird sie durch die gleichen Canäle an der Decke weggezogen; hierzu hat jeder senkrechte Canal m, m am Boden und an der Decke verschließbare Oeffnungen.

Das Wegnehmen der verdorbenen Luft am Boden während des Winters gewährt den großen Vortheil, daß die in der Nähe des Plafond befindliche Luft dann nicht wärmer ist, als diejenige in der Mitte des Saales oder gegen dessen Boden zu; die starke Ventilation von 60 Kubikmetern per Kranken in der Stunde wird in diesem Falle ohne größern Brennmaterialaufwand vermittelst gleichmäßiger Vertheilung der Wärme in den Höhen der Säle erzielt.

Das Wegnehmen der verdorbenen Luft in der Nähe des Plafonds während des Sommers bezweckt hauptsächlich die Abkühlung der Säle, indem die im Saale von selbst emporsteigende wärmere Luft sogleich austreten und nicht mehr rückwärts wirken kann, dagegen stets durch frische, weniger warme Luft ersetzt wird.

Im hohen senkrechten Schlot m, m ist der natürliche Zug (ohne Erwärmung seines obern Theiles) nach genauen Versuchen der Art, daß 40 Kubikmeter Luft per Kranken in der Stunde entweichen, wenn zwischen der innern Luft im Saale und der äußern Luft eine Temperatur-Differenz von 12° Reaumur stattfindet; es ist daher einleuchtend, daß eine geringe Erwärmung des obersten Theiles des Schlotes genügt, um diese Ventilation höher zu steigern.

Die senkrechten Canäle m, m werden von jedem Saale aus auf dem Dachboden in einem horizontalen Canal zusammengezogen. Dieser mündet in den Hauptschlot aus, nämlich in den zwischen dem eisernen Kamin und dem gemauerten Schlot befindlichen hohlen Raum, und in diesem steigt die ausgezogene Luft bis über die Firste des Daches empor, wo sie durch die beweglichen Jalousien n, n entweicht. Hierbei ist ein Zurückströmen der verdorbenen Luft mit ihren Dünsten in einen andern Saal des Gebäudes unmöglich, da sie unfehlbar den warmen eisernen Kamin entlang bis in die Höhe der Austrittsöffnungen n, n fortgezogen werden wird.

Die frische Ersatzluft kann durch Canäle unter dem Fußboden des Corridors zu der im Saale befindlichen Röhrenspirale geführt werden, von wo sie, hinreichend erwärmt, in den Saal eintritt.

Durch diese Methode ist in Verbindung mit der Heißwasserheizung eine sichere, starke und permanente Ventilation der Krankenhäuser mit geringen Anlagekosten und ohne alle Betriebsauslagen erzielt.

III. Künstliche Ventilation mittelst mechanischer Kraft.

Die künstliche Ventilation mittelst mechanischer Kraft wird durch Ventilatoren bewerkstelligt, welche von Wasserrädern oder von Dampfmaschinen in Bewegung gesetzt werden. Die Dimensionen dieser Ventilatoren sind nach dem Luftquantum zu bestimmen, welches sie den Sälen zubringen oder entziehen sollen.

Wenn in ein für 400 Kranke angelegtes Krankenhaus in der Stunde per Kranken 60 Kubikmeter Luft = 2400 bayer. Kubikfuß geschafft werden sollen, so beträgt das Gesammt-Quantum der Luft 960,000 bayer. Kubikfuß per Stunde, und wenn nebst den Sälen auch die Corridors und Abtritte ventilirt werden sollen, wenigstens 1,300,000 Kubikfuß per Stunde, welche in die verschiedenen Säle und Corridors eingetrieben werden müßten.

Nach den neuesten und besten Constructionen würde ein offener Ventilator von 50 engl. Zoll Durchmesser bei 650 Umdrehungen per Minute 20,000 engl. Kubikfuß Luft befördern, somit per Stunde 1,200,000 engl. Kubikfuß, welches nahezu dem obigen Quantum von 1,300,000 bayer. Kubikfuß per Stunde gleichkommt. Ein solcher Ventilator erfordert eine fünfpferdige Dampfmaschine.

Da ein derartiges Krankenhaus sehr in die Länge ausgedehnt ist, und daher die von Einem Ventilator ausgehenden Leitungen sehr große Dimensionen erhalten müßten, so ist es jedenfalls zweckmäßiger, wenn jede Hälfte des Krankenhauses einen Ventilator für 10,000 engl. Kubikf. Luft per Minute oder 600,000 engl. Kubikfuß per Stunde erhält. Um dieses Luftquantum zu bewegen, ist ein offener Ventilator von 40 engl. Zoll Durchmesser mit 800 Umdrehungen per Minute nothwendig, welcher eine vierpferdige Maschine erfordert.

Die Hauptleitungsröhre müßte 48 engl. Zoll im Durchmesser haben, und aus ihr sämmtliche senkrechte Röhren in die verschiedenen Säle und Corridors, sowie die Abtritte, geführt werden, wie in Fig. 5 und 6, Tab. V, zu ersehen ist. Da durch ein 48 engl. Zoll weites Rohr per Minute 10,000 engl. Kubikf. Luft bewegt werden müssen, also per Secunde 166,66 Kubikf., so würde die Geschwindigkeit derselben per Secunde circa 12 Fuß betragen; in einen größern Krankensaal von 10 Betten müßten per Stunde für einen Kranken 2400 Kubikf. Luft eingetrieben werden = 24,000 Kubikf. per Stunde für zehn Kranke, oder per Secunde 6,6 Kubikf., daher der Querschnitt des Rohres für einen Saal mit Berücksichtigung der Reibungen 0,5 Quadratfuß = 72 Quadratzoll betragen müßte, oder wenn man zwei Röhren x,x anbringen würde, wie

in Fig. 5 und 6, so müßte jede 36 bis 40 Quadratzoll Querschnitt = 0,7 Fuß Durchmesser haben.

Zum Betrieb von zwei vierpferdigen Dampfmaschinen ist ein Dampfkessel von wenigstens 160 Quadratfuß Heizfläche erforderlich; da aber nach neuen Verordnungen in bewohnten Gebäuden nur Dampfkessel von höchstens 50 Quadratf. Heizfläche angebracht werden dürfen, so müßte für diesen Dampfkessel ein besonderes Kesselhaus mit Dampfkamin hergestellt werden.

Der Betrieb zweier vierpferdigen Dampfmaschinen Q, Fig. 5, welche Tag und Nacht fortwährend in Bewegung seyn müßten, wenn eine permanente Ventilation erzielt werden soll, würde sich (bei Anwendung von Hochdruckmaschinen welche in der Stunde per Pferd nur 5 Pfd. Kohlen oder 8 Pfd. Torf erfordern, also in 24 Stunden pro 8 Pferde $8 \times 8 \times 24 =$ 1536 Pfd. Torf = 3072 Stück Torf, à fl. 2 pro 1000 Stück) per Tag zu 24 Stunden auf fl. 6 berechnen.

Hiezu kommt noch der Lohn für zwei Maschinisten, ferner die Kosten des Schmieröls für die Dampfmaschine und die Ventilatoren, die Auslage für Erneuerung der Treibriemen ꝛc.; es würde daher die Ventilation nach dieser Methode, im Sommer wenigstens, auf circa fl. 10 per Tag zu stehen kommen.

Mit den abgehenden Dämpfen der Dampfmaschine könnte bei dieser Methode allerdings das benöthigte heiße Wasser im Reservoir w erzeugt werden. Zu dessen Erzeugung sind bei der von mir vorgeschlagenen Ventilation (mittelst Erwärmung des obern Theiles des Schlotes) täglich 3—400 Pfd. Torf erforderlich, welche eine Auslage von fl. 1. 12 kr. bis fl. 1. 36 kr. bedingen; aber auf diese Summe beschränken sich die Betriebskosten meiner Ventilationsmethode.

Da mit Sicherheit anzunehmen ist, daß durch die Ventilation mittelst Erwärmung des obern Theiles des Schlotes dieselbe Lufterneuerung erzielt werden kann, wie durch die Ventilation mittelst mechanischer Kraft, so wird wohl jede Behörde oder Administration jene einfache und billige Methode dieser complicirten und kostspieligeren vorziehen.

Nachtrag.

Verzeichniß der von dem Civilingenieur Johannes Haag in Augsburg ausgeführten Heißwasser-Heizungen.

I. In Fabriken.

1. Amann und Comp., mechanische Baumwoll-Spinnerei in Legnano.
2. D. Iselin und Comp., mechanische Baumwoll-Spinnerei und Weberei in Schönau bei Basel.
3. Constanz Cantoni, mechanische Baumwoll-Spinnerei in Legnano.
4. Constanz Cantoni, mechanische Baumwoll-Weberei in Castallenza.
5. Mechanische Baumwoll-Spinnerei und Weberei (Garntrocknerei) in Kaufbeuren.
6. Escher Wyß und Comp., Filial-Maschinen-Werkstätte in Leesdorf bei Wien.
7. G. Geßner, Seidenfabrik und Wohnung in Wädenschweil.
8. J. Gradner, mechanische Baum-Spinnerei in Oberwaltersdorf.
9. Kaspar Honegger, mechanische Baumwoll-Spinnerei in Cottern bei Kempten.
10. Mechanische Baumwoll-Spinnerei in Kaiserslautern.
11. Frz. Leitenberger, Kattundruckerei in Cosmanos in Böhmen.
12. Liebig und Comp., mechanische Baumwoll-Weberei in Reichenberg.
13. Quidotti Pariani, mechanische Baumwoll-Spinnerei in Gravellona.
14. Schelling und Comp., Kratzengarnitur-Fabrik in Horgen am Zürcher See.
15. Stapfer und Söhne, Seidenfabrik in Horgen.
16. C. und M. Sieber, mechanische Baumwoll-Weberei in Zöschlingsweiler.
17. Stammetz und Comp., mechanische Baumwoll-Weberei in Tannwald.
18. A. Welty, Färberei-Trockenhänge in Kaufbeuren.
19. Held und Teufel, mechanische Baumwoll-Weberei in Rottweil am Neckar.
20. Kaspar Honegger, Baumwoll-Spinnerei in Wangen.
21. Mechanische Baumwoll-Weberei in Haunstetten.

22—30. Mechanische Baumwoll-Spinnereien und Webereien in Gladbach, Blaichach, Ludwigshafen a. Rhein, Ulm, Worms, Flöha bei Chemnitz, Innsbruck und Dornbirn.

II. In öffentlichen Gebäuden.

1. Evangelisches Armenkinderhaus in Augsburg.
2. Königl. Bahnhof-Gebäude in Augsburg.
3. Königl. Bahnhof-Gebäude in München.
4. Cantons-Spital in Liestal.
5. Bad-Anstalt in Neufchatel.
6. Frohnfeste in Thorberg bei Bern.
7. Mädchen-Institut in Neufchatel.
8. Landes-Spital in Sigmaringen.
9. Evangelisches Waisenhaus in Augsburg.

10. Absonderungs-Spital in Basel
11. Pinakothek in Turin.
12. Irrenanstalt in Klingenmünster.

III. In Privat-Gebäuden und Schiffen.

1. Palais Sr. Durchlaucht des Fürsten von Hohenzollern-Sigmaringen.
2. Palais Sr. Durchlaucht des Fürsten von Hohenzollern-Sigmaringen in Krankenwies.
3. Cloeta Muralt in Zürich.
4. Egg-Grüter in Winterthur.
5. Escher Wyß und Comp., Comptoir in Zürich.
6. Gradner-Honegger in Aich bei Kempten.
7. Kaspar Honegger, Comptoir in Cottern bei Kempten.
8. d'Hengelière, Director der Spinnerei und Weberei in Kempten.
9. Hoffmann-Roquin in Zürich.
10. Ryhiner in Basel.
11. Szechyni
12. Franz Joseph
13. Albrecht

   } Eilschiffe der I. priv. Donau-Dampfschifffahrt-Gesellschaft in Pesth.

14. Dampf-Yacht Sr. Majestät des Kaisers von Oesterreich.
15. Schloß Hard, dem Sir Thomas in Ermartingen gehörig.
16. Albr. Volkhart, Buchdruckerei in Augsburg.
17. W. Meurer, Kaufmann in Cöln.
18. Westendonc in Zürich.

IV. In Gewächshäusern.

1. Wintergarten Sr. Majestät des Königs von Bayern in München.
2. Carl Bischoff, Particulier in Basel.
3. de Rougemont, Colonel in Thun.
4. Gewächshaus Sr. königl. Hoheit des Herzogs Alexander von Württemberg in Bayreuth.
5. Gewächshaus des Hrn. Fabrikanten Merz in Augsburg.
6. Gewächshaus des Hrn. Theod. Walch in Kaufbeuren.
7. Wintergarten des Hrn. Grafen von Bassenheim in München.

CVI.

Neueste Verbesserungen am Stereoskop, von dem Optiker Duboscq in Paris.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Novbr. 1857, S. 707.

Mit Abbildungen auf Tab. VI

Hr. Duboscq hat in den letzten Jahren am Stereoskop eine Reihe von Verbesserungen angebracht, denen das Instrument seine gegenwärtige Popularität verdankt. Um die Wichtigkeit und den Nutzen der neuen Apparate wohl zu verstehen, ist es nothwendig, sich die Theorie des Stereoskops zu vergegenwärtigen. Stereoskopische Effecte lassen sich bekanntlich mit Hülfe des Schielens erzielen. Das Stereoskop macht die Verschiebung der Augen unnöthig, indem es den von verschiedenen Punkten der Bilder herkommenden Strahlenbüscheln eine andere Richtung gibt; diese Ablenkung muß aber der Art seyn, daß die Bilder eine Lage im Raum einnehmen, welche der Entfernung, in der sie entstehen, entspricht. Hieraus geht hervor, daß ein Stereoskop, welches für einen Kurzsichtigen eingestellt ist, sich für einen Weitsichtigen nicht eignet, und umgekehrt. Ist der Effect für ein mittleres Gesicht befriedigend, so accommodiren sich andere Augen mittelst einer schwachen Verrückung der optischen Achsen, welche vermöge der durch das binoculare Sehen erlangten Gewohnheit instinctmäßig ist. Diese Accommodation erfordert jedoch eine um so stärkere Spannung der Muskeln, je beträchtlicher der zu durchlaufende Abstand ist; daher jene anhaltende Ermüdung der Augen, welche gewisse Personen empfinden, wenn sie in das Stereoskop sehen. Manchen Personen kann sogar, ungeachtet der instinctmäßigen Anstrengung des Sehorgans, die Coincidenz der Bilder nicht gelingen.

Um diesem Uebelstande abzuhelfen, hat Hr. Duboscq im Stereoskop den Theil des Apparates, welcher die Ablenkung der Strahlen bewirkt, von demjenigen getrennt, welcher das Bild in die Weite des deutlichen Sehens wirft. Bei dem Brewster'schen Stereoskop wurden diese beiden Functionen durch zwei Halblinsen erfüllt; bei dem neuen Stereoskop sind sie getrennt. Die Ablenkung wird durch feste Prismen bewerkstelligt, die Vergrößerung durch Linsen, die man nach Belieben vor- oder zurückschieben kann. Durch Regulirung der Stellung der Linsen läßt sich daher ein für jedes Auge befriedigender Effect erzielen. Mit einem solchen Stereoskop erscheint das Relief, ohne daß das

Auge eine Ermüdung empfindet, wenn nur die Linsen die geeignete Lage haben; sobald man aber die Lage des Systems verändert, so empfinden die Augen ein Flimmern, welches sich so lange steigert, bis sie die Coincidenz der Bilder nicht mehr festzuhalten vermögen, wodurch das dem Apparate zu Grunde liegende Princip seine Bestätigung findet.

Diese Trennung des Prismas von der Linse gestattet überdieß einen Mißstand zu verbessern, welcher sich zeigt, wenn man Gegenstände von großer Dimension betrachtet. In Folge der Wirkung des Prismas erscheinen nämlich die verticalen und horizontalen Linien, z. B. die Kanten der Monumente, von vorn nach hinten gebogen. Diese Wirkung, welche die Verhältnisse gewisser Zeichnungen übertrieben erscheinen läßt, weil dadurch der mittlere Theil des Bildes zurücktritt, erklärt sich auf folgende Weise. Betrachtet man durch ein Prisma eine senkrechte Linie, so scheint sie gekrümmt, und der mittlere Theil stärker aus seiner Lage gerückt als die Enden. Dieser Eindruck nun gestaltet sich in beiden Augen im umgekehrten Sinne, in Folge der prismatischen Wirkung beider Linsen. Daher die Wahrnehmung eines Bogens, dessen Mitte mit den Enden nicht in einer und derselben Ebene liegt. Hr. Duboscq corrigirt diesen Fehler, indem er den Linsen eine schwache Neigung gibt, so daß die aneinander stoßenden Theile beider Linsen dem Auge näher liegen, als die entgegengesetzten Ränder. Auf diese Weise erzeugen die Linsen in den Linien des Bildes eine Krümmung, welche der durch die Prismen hervorgebrachten Krümmung entgegengesetzt ist. Diese beiden Effecte veranlassen daher eine mehr oder weniger vollständige Compensation und somit eine befriedigende Rectification. Aus diesem Grunde lassen sich mit einem derartigen Stereoskop selbst mit großen Bildflächen gute Wirkungen erzielen.

Die Beweglichkeit der Linsen gestattet dem Gesichtsfehler nur zwischen gewissen Gränzen abzuhelfen. Für ungewöhnliche Gesichtsfehler muß man den Brechungswinkel der Prismen abändern. Von dem Wunsche beseelt, das Stereoskop allen Augen zugänglich zu machen, hat Hr. Duboscq versuchsweise ein Stereoskop construirt, bei welchem der Winkel der Prismen durch ein ähnliches Mittel, wie das in dem Rochon'schen Diasporameter angewandte, veränderlich gemacht ist. Ein am Apparate angebrachter Knopf gestattet nämlich eine progressive Aenderung dieses Winkels, je nach dem Auge des Beobachters. Eine auf den Köpfen der Oculare markirte Eintheilung gibt den Winkel der Prismen zu erkennen und gestattet die Construction eines Instruments für jedes Auge.

Schließlich machen wir auf eine von den HHrn. Knight und Duboscq an den Linsen der Stereoskope angebrachte wichtige Verbesserung aufmerksam. Früher hatten die angewendeten Linsen einen kleinen Durchmesser und waren in Röhren gefaßt, welche sich in transversaler Richtung bewegen ließen, um sie dem Abstande beider Augen anzupassen. Diese Linsen haben die genannten Herren durch solche von großer Oberfläche, welche sich mit ihren Rändern berühren, ersetzt. Die Ocularröhren sind ganz weggelassen, und eine Zwischenwand, die sich in ein doppeltes Diaphragma endigt, gestattet die am stereoskopischen Effect nicht Theil nehmenden Bilder zu entfernen.

Dieses sind die verschiedenen durch Hrn. Duboscq am Stereoskop angebrachten Vervollkommnungen. Wenn er auch nicht der Entdecker des Princips ist, so hat er es doch unter einer sehr praktischen Form in Ausführung gebracht und in die Oeffentlichkeit eingeführt. Ohne ihn würde dieses Instrument vielleicht noch als bloßes Project in den Abhandlungen von Wheatstone oder Brewster existiren.

Das Brewster'sche Stereoskop, wie es von Duboscq construirt wurde, besteht bekanntlich aus einem hölzernen Kasten in Form einer abgestumpften Pyramide ABCDEFGH, Fig. 16, mit rectangulären und parallelen Grundflächen.

Die Wand B, F, G, C ist mit einer um Scharniere beweglichen Thür versehen, deren innere Fläche mit einem Blatt Silberpapier überzogen ist, welches als Reflector dient, um das Licht auf zwei Lichtbilder zu werfen, welche unter geeigneten Winkeln aufgenommen und bei AB und CD in den Kasten A, B, C, D geschoben wurden. Will man eine Beobachtung anstellen, so klappt man vorher die Wand B, F, G, C herab.

An der mit zwei Löchern versehenen kleineren Grundfläche EFGH sind zwei Röhren angebracht, welche die Prismen einschließen, und deren mittlerer Abstand von einander demjenigen der Augen entspricht.

Mit diesem Stereoskop konnte man nur undurchsichtige Bilder auf Platten oder Papier anwenden. Hr. Duboscq hat nun den Apparat in der Art modificirt, daß er den Hintergrund ABCD des Kastens durch ein mattgeschliffenes Glas ersetzt, vor welches man die auf Glastafeln erzeugten Lichtbilder bringt; oder durch einen einfachen leeren Rahmen, in welchen man die auf mattgeschliffenem Glas erzeugten Lichtbilder schiebt. Diese Modification hat die Thür der Wand A, E, H, D überflüssig gemacht, indem das Licht die Bilder direct von hinten beleuchtet. Fig. 17 stellt einen theilweisen Verticaldurchschnitt des Apparates durch die Achse der beiden Röhren dar. Das Räderwerk Fig. 16 und 17 zeigt die Art, wie die Prismen und Linsen angeordnet sind, um den Apparat

reguliren und den Augen jeder Person anpassen zu können. Prismen und Linsen sind, wie man sieht, unabhängig von einander befestigt. Mit Hülfe des Knopfes c, welcher ein Getriebe und eine an den Linsen befestigte Zahnstange b beherrscht, kann man die Linsen vor- oder zurückstellen, und somit die Brennweite verändern. Andererseits läßt sich mit Hülfe des Knopfes a, welcher ein an seiner Stange befestigtes conisches Getriebe beherrscht, und mit Hülfe der Anordnung der Röhren m, m, deren gezahnte Peripherien in zwei kleine an einer Achse befindliche Getriebe greifen, welche durch die Getriebe des Knopfes a in Bewegung gesetzt werden, der Brechungswinkel der Prismen nach Belieben verändern. Diese doppelte Anordnung gestattet die Anwendung des Stereoskops, die Augen mögen beschaffen seyn wie sie wollen, sowohl bei divergirendem als convergirendem Schielen, bei Kurzsichtigkeit oder Weitsichtigkeit.

Hr. Duboscq hat endlich die Röhren weggelassen und sie durch zwei Prismen mit breiter Fläche ersetzt, deren Scheitel einander berühren und vor denen eine senkrechte Scheidewand sich befindet, welche den Kasten bis zu einer gewissen Tiefe in zwei gleiche Theile theilt, so daß sie die Schwankung im deutlichen Sehen für jedes Auge beseitigt.

Fig. 18 stellt die Anordnung dar, welche getroffen ist, um die Bilder vermöge der Brechung und totalen Reflexion zu sehen. Diese Anordnung gestattet die Deckung größerer Bilder. B, B′ sind zwei rechtwinkelige gleichschenkelige Prismen mit parallel gestellten Hypothenusen. C, C′ sind die Linsen, welche die Bestimmung haben, die Bilder zum Behuf der Verstärkung des stereoskopischen Effectes zu vergrößern. A, A′ stellt die beiden Bilder vor. Bei D entsteht die stereoskopische Wirkung in Folge der Uebereinanderlagerung der beiden Bilder A, A′. Die punktirten Linien bezeichnen die Richtung, welche die Lichtstrahlen von den Bildern aus nehmen, indem sie von den Hypothenusen reflectirt in die Augen des Beobachters gelangen.

Panorama-Stereoskope. — Bei diesen Stereoskopen gestattet die Nothwendigkeit, die beiden Bilder neben einander anzuordnen, keine Darstellung von größeren Ansichten, insbesondere Landschaften. Auch diesen Mangel hat Hr. Duboscq durch Erfindung von drei verschiedenen Apparaten abgeholfen, mit deren Hülfe man das größte Panorama betrachten kann, dessen Relief in dem Maaße erzeugt wird, als man das Bild abrollt und an den Augen vorüberführt. Bei diesen drei Apparaten sind die Bilder, deren man sich bedient, über einander angeordnet.

Bei dem ersten Apparate ist der in Fig. 16 dargestellte Kasten in Form einer abgestumpften Pyramide beibehalten. Dieser Apparat ist ein gewöhnliches Refractionsstereoskop; die einzige Modification besteht in der

Anordnung des Falzes im Hintergrund, welcher im vorliegenden Falle längs der Kanten B, C und A, D angebracht ist. Auf diese Weise läßt man die beiden Bilder von unten nach oben oder umgekehrt passiren, und bei dieser Lage zeigen sie sich um 90° gewendet. Um sie horizontal zu machen und das Relief hervorzubringen, befestigt der Erfinder in den Röhren Prismen mit totaler Reflexion, deren Hypothenusen um 45° gegen den Horizont geneigt sind. Diese in Fig. 19 dargestellte Neigung genügt zur Aufrichtung des Bildes um 90°.

Der zweite Apparat ist von dem vorhergehehenden ganz verschieden; er ist in Fig. 20 in perspectivischer Ansicht dargestellt. A, A′ sind die beiden übereinander angebrachten Bilder. Sie wenden dem Betrachter die Rückseite zu und gleiten horizontal in einem Schirm E, den der Beobachter in der Hand hält und durch welchen er sieht. B, B′ sind zwei am Schirm angebrachte Hülsen, mit deren Hülfe man durch den zwischen beiden Bildern befindlichen Raum hindurchsieht. M, M′ sind zwei Planspiegel, welche in einem gewissen Abstande von dem Schirm in einem Hälter R gelagert sind und eine solche Neigung haben, daß der eine das obere, der andere das untere Bild reflectirt. Die Stellung dieser um eine Horizontalachse beweglichen Spiegel läßt sich so reguliren, daß die Reflexion in der Ebene der beiden Augen erfolgt. Die von den Bildern ausgehenden Strahlen werden, wie die punktirten Linien andeuten, durch die Spiegel reflectirt, treten in die Achsen der Ocularröhren und bewirken in dem Betrachter den Eindruck eines Reliefs. In den Ocularröhren befindet sich selbstverständlich kein Prisma.

Das Princip des dritten Panorama-Stereoskops ist in Fig. 21 dargestellt. Die Bilder A, A′ kehren hier ihre Vorderseite dem Beobachter zu. Das rechte Auge O betrachtet das untere Bild A frei ohne Zwischenlegung irgend eines Prismas oder einer Linse. Vor dem linken Auge O′ dagegen befinden sich zwei Prismen mit totaler Reflexion in der durch die Figur bezeichneten Lage. Das untere Prisma ist fest, das obere bei v um ein Scharnier beweglich. Das linke Auge O′ erblickt demnach das Bild A′ nicht direct, sondern nach erfolgter doppelter Reflexion. Man dreht nur das bewegliche Prisma so weit, bis sich das Phänomen des Reliefs einstellt, und bringt so das Bild A′ ohne Mühe in Coincidenz mit dem vom rechten Auge gesehenen Bilde.

CVII.

Ueber analytische Gewichte; von Dr. Mohr.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die zum Behufe der analytischen Chemiker bestimmten Gewichte haben in den besten Werkstätten eine ziemlich übereinstimmende stereotype Form angenommen, und sich als solche einen europäischen Ruf unter dem Namen der Berliner Gewichte erworben, weil sie von dort aus in großen Mengen und ausgezeichneter Güte verbreitet werden. Die Gewichte von Oertling, Kleimer, Reymann und Anderen lassen in Betreff der Richtigkeit nichts zu wünschen übrig, jedoch in Betreff der Form und des Materials sehr vieles. Ein solcher Gewichtssatz stellt im Ganzen 100 Gramme vor, indem er mit 50 Grm. anfangend, 20 Grm., 2 Stück zu 10 Grm., 5 Grm., 2 Grm. und 3 Stück zu 1 Grm. enthält. Diese machen zusammen 100 Grm., indem das dritte einzelne Gramm, welches nicht im System liegt, an der Stelle der kleineren Gewichte genommen wird, die ebenfalls zusammen 1 Grm. ausmachen.

Die Gewichte bis zu 1 Grm. abwärts sind cylindrische Körper mit einem dünnen Halse zum Ausheben; die unter 1 Grm. sind von Platinblech gemacht, viereckig mit einigen aufgebogenen Ecken zum Anfassen.

Da das Wägen eine so häufig wiederkehrende Arbeit ist, so muß Alles, was dasselbe erleichtert, als ein wahrer Gewinn angesehen werden; da aber die Mechaniker selbst nicht wägen, so erfahren sie eigentlich nicht die Mängel ihrer Gewichte, und da die Chemiker die Gewichte nicht machen, sondern fertig kaufen, so können sie die Mängel nicht verbessern.

Die bisherigen Gewichtsätze sind zu verbessern, was ihre Substanz, ihre Gestalt und ihre Anordnung betrifft. Ich muß also zuerst ihre Mängel bezeichnen.

1) Substanz. Die größeren Gewichte von 50 bis 1 Grm. bestehen aus Messing. Dieses ist ein zu leicht oxydables Metall, um, außer bei der größten Sorgfalt, seine ursprüngliche Schönheit und Politur zu behalten. Firnissen hilft etwas, aber nicht lange. Die messingenen Gewichte bekommen leicht schwarze Flecken, und wenn auch gut gehaltene Gewichte trotz ihres schlechten Aussehens lange richtig bleiben, so ist doch diese Veränderung im äußern Ansehen keine Empfehlung, und es ist eine bloße Gefälligkeit, wenn Abnutzung und Oxydation sich so lange das Gleichgewicht halten.

Das Platin, woraus die kleineren Gewichte von 0,5 Grm. an bestehen, hat den großen Fehler des zu hohen specifischen Gewichtes. Die 10 und 20 Milligrammstücke sind so klein, daß man sie kaum bequem anfassen kann. Zweierlei Metalle sind a priori tadelnswerth.

2) Gestalt. Die Cylinderform der größeren Gewichte hat den Nachtheil, daß man jedes Stück mit großer Sorgfalt in seine Oeffnung setzen muß, weil es am Fuße eben so dick ist, als das Loch weit; beim Aus- und Einsetzen findet eine Seitenreibung statt. Diese cylindrische Gestalt hat keinen andern Grund, als daß man in die hölzernen Etuis nicht gut andere als cylindrische Löcher bohren kann, und da über diese Gestalt noch nicht geklagt worden ist, so haben die Mechaniker keine Veranlassung, den wohlfeilen Centerbohrer, den man in jeder Eisenhandlung für einige Groschen kauft, gegen einen conischen Fräsenbohrer zu vertauschen.

An den kleineren Gewichten ist die viereckige Gestalt und das Anfassen an der Ecke zu tadeln. Beim Zurückbringen des Gewichtes in den Satz muß man dasselbe genau so fassen, daß es in die viereckige Vertiefung hineingeht, sonst bleibt es darauf liegen. Diese Operation jedesmal mit 5 bis 6 Stücken zu machen, ist sehr zeitraubend.

Das Anfassen an der Ecke ist das schlimmste. Jeder wird finden, daß die schief aufgebogene Ecke bei gerader Stellung des Etuis ihm nicht für die Pincette zur Hand steht. Legt man das Gewicht auf die Schale, und dreht sich diese nur ein wenig, so kommt das Stückchen aus der Lage, in welcher man es überhaupt mit der Pincette fassen kann, und man muß die Schale zurückschwingen lassen, oder absichtlich drehen, ehe man des Gewichtes bequem habhaft werden kann. Die kleineren Gewichte von 50 Milligrammen sind überhaupt gar nicht mehr in dieser Form zu fassen, ohne daß man jedesmal einen stillen Aerger darüber verdauen muß.

3) Anordnung. Die Anordnung ist nicht übersichtlich und nicht mit unserm Zahlensystem übereinstimmend, wornach die großen Werthe links, die kleineren rechts stehen. Die Glasdeckel auf den kleineren Gewichten sind eine Belästigung, ein Zeitverlust und geradezu überflüssig.

Nachdem wir nun die Fehler der Gewichte hervorgehoben, müssen wir ans Bessermachen gehen. Dieß ist vollkommen gelungen, wie ich mich aus dem Gebrauch eines nach dem neuen System gemachten Gewichtssatzes überzeugt habe. Es sind also nicht bloß Vorschläge, die mitgetheilt werden, sondern feststehende Erfahrungen. Wir gehen nun wieder die drei Gesichtspunkte durch.

1) Substanz. Für alle Gewichte habe ich Argentan gewählt. Es ist sehr hart, nimmt eine glänzende Politur an, bedarf keines Firnisses

und behält seinen Glanz sehr lang, wenn man es nicht gerade mit chemischen Flüssigkeiten bespritzt. Das Argentan ist dem Silber bei weitem vorzuziehen, welches viel weicher und empfindlicher gegen Schwefelwasserstoff ist.

Zwei einzelne Gramme, eines von Silber, das andere von Argentan, wurden lange in derselben Waage gebraucht; das silberne Gewicht war vollkommen schwarz, als das neusilberne noch glänzend war. Das specifische Gewicht des Argentans von etwas über 8, ist fast $\frac{1}{3}$ von dem des Platins; es können deßhalb die kleineren Gewichte fast dreimal so viel Volum und Größe haben, als die aus Platin.

Vom Neusilber sagt Otto in seinem vortrefflichen Lehrbuche (Bd. II, dritte Abtheil., S. 266): „Gutes Neusilber ist zäher und härter als Messing, und daher für viele Artikel eine unschätzbare Legirung. Vor dem Silber hat es den Vorzug, daß es weit wohlfeiler ist und weniger leicht anläuft."

Ich habe Argentangewichte schon über sechs Jahre im Gebrauch, und sie äußerlich fast unverändert und von ganz gleichbleibendem Gewichte befunden.

Vielleicht dürfte es aus gleichen Gründen zweckmäßig seyn, die ganz kleinen Gewichte von 50 Milligrammen an aus Aluminium darzustellen.

2) Gestalt. Die größeren Gewichte bis zu 1 Grm. incl. sind aus einem Stücke mit dem Knopf rund gedreht, nach unten bedeutend abgespitzt. Die Löcher im Etui sind conisch, nach oben erweitert. Beim Herausnehmen des Gewichtes ist es bei der ersten leichten Hebung sogleich von der ganzen Wand entfernt, reibt sich also nicht an dieser. Beim Einsetzen kommt der untere spitze Theil zuerst in die oben viel weitere Oeffnung und fällt also fast von selbst in sein Lager. Alle Kanten sind abgerundet und nirgendwo ein scharfer einspringender Winkel, wie bei den Verbindungsstellen der Hälse auf dem flachen Cylinder der alten Gewichte vorhanden. Es kann sich kein Staub dort sammeln, wodurch das Gewicht schwerer und beschmutzt wird. Es wird auf kein Gewicht das Wort „Gramm" geschlagen, sondern nur die Zahl seines Werthes. Das Wort „Gramm" befindet sich nebst anderen nöthigen Angaben in einer Etiquette im Innern des Deckels.

Die kleineren Gewichte von 0,5 Gramm abwärts sind runde Scheibchen mit einem Drahtstift in der Mitte. Ihr Lager im Etui ist ein rundes, nach unten enger werdendes flaches Loch. Der Boden des Loches ist so weit, daß das Scheibchen bequem hineingeht ohne sich zu klemmen. Auf dem Boden aller Löcher sind runde Scheibchen von weißem Papier eingeklebt, welches die Ziffer des Werthes gedruckt enthält. Die heraus-

genommenen Gewichte kann man im Etui sehr leicht ablesen, weil nur deren Zahlenwerth sichtbar ist, indem jener der anderen bedeckt ist. Die Stifte sind so hoch wie die Tiefe des Loches; beim Zuschlagen des Deckels werden die Stifte von diesem leicht berührt und die Gewichte festgehalten. Beim Anfassen der Gewichte greift man mit der Pincette nach der Mitte des Loches, wo unter allen Umständen der Griff sich befindet; beim Zurückbringen fällt das Gewicht immer passend in die oben erweiterte Vertiefung. Beim Wägen mag die Schale sich wie immer drehen, so ist das Gewicht gleich bequem an seinem Stifte zu fassen.

3) Anordnung. Wenn die Gewichte übersichtlich stehen sollen, so müssen sie in der Rangordnung ähnlich den Werthen in unserm Zahlensystem stehen, nämlich die größten am weitesten links in einer Linie gerade herab auf den Wägenden zu. Es kommen alsdann die Zehner zuerst, und zwar das größte Stück, die 50 Grm. in die obere linke Ecke, darunter (nicht daneben) 20, 10 und 10 Grm.; in der zweiten senkrechten Linie 5, 2, 1 und 1 Grm.; jetzt folgt im Etui eine mit Holz eingelegte senkrechte schwarze Linie, welche die Ganzen von den Decimalen abtrennt. In dieser Linie steht der dritte einzelne Gramm, welcher zur Ergänzung der 100 nothwendig ist, selbst aber beim Wägen niemals gebraucht wird. Auch kann auf dieser ein sichtbares Komma angebracht seyn, um die Stelle anzudeuten, wo das Komma beim Zusammenzählen der Gewichte hingesetzt werden muß. Rechts von dieser markirten Linie, ebenfalls in senkrechten Reihen, kommen die runden scheibenförmigen Gewichte 0,5, 0,2, 0,1 und 0,1 Grm., und in der vierten Reihe 0,05, 0,02, 0,01 u. 0,01 Grm. Dann in einer Vertiefung auf Sammet liegen 3 bis 4 Centigrammhäkchen aus weichem Drahte, weil die aus hartgezogenem Drahte zu leicht wegspritzen.

Fig. 24 stellt das 50 Gramm-Stück in natürlicher Größe dar mit seinem Lager;

Fig. 25 stellt das 0,5 Gramm-Stück von oben gesehen dar;

Fig. 26 dasselbe von der Seite im Durchschnitte gesehen über seiner Oeffnung schwebend.

Fig. 27 zeigt das ganze Etui aufgeschlagen in halber natürlicher Größe.

Fig. 28 zeigt einen Durchschnitt des Etuis ohne Deckel durch die obere Reihe der Fünfer.

Hr. Ludwig Reymann in Berlin, Oranienstraße Nr. 104, hat sehr bereitwillig alle diese Anordnungen nach meinen Angaben übernommen. Es wurden mehrere Systeme ausgeführt, bis wir zuletzt bei dem oben beschriebenen stehen blieben. Der neue Gewichtssatz läßt in

Ausführung, Genauigkeit und Bequemlichkeit der Handhabung nichts zu wünschen übrig.

Bei dieser Gelegenheit dürfte es erlaubt seyn, den Mechanikern einige Andeutungen über die Construction der analytischen Waagen zu geben, wie sich solche, als im Interesse der Chemiker, als wünschenswerth herausgestellt hat.

Das beste Material für die Balken ist ebenfalls Argentan, wegen seiner Widerstandsfestigkeit, Leichtigkeit und Haltbarkeit in der Luft. Die Balken müssen nach dem Gießen scharf gehämmert werden. Bei gleicher Stärke sind sie leichter als Balken von Messing. Die obere Linie des Balkens, worauf die Häkchen zu hangen kommen, soll möglichst in der Geraden zwischen den Endschneiden liegen. Die Einschnitte auf dem Balken müssen tiefer in den Balken eingehen, einen scharfen Winkel haben, und die Ecken an den Einschnitten sanft abgerundet seyn. Es dürfte deßhalb zweckmäßig seyn, den Balken oben in eine Schneide, statt in eine Ebene ausgehen zu lassen.

Bei den Gehängen der Schalen ist darauf zu sehen, daß die Schalen nicht im Kreise herumfahren können, was das Wägen sehr erschwert. Es dürfen deßhalb nicht Ringe in Ringe greifen, welche zuweilen zwei ganze Umdrehungen gestatten. Hängt die Schale in einem Stahlring, als der leichtesten Form der Schneide, so muß der in den Ring greifende Haken aus dickem Stahle bestehen. Alle anderen Ringe müssen aus flachen Bändern gemacht seyn, daß sie gar keine Drehung mehr gestatten. Die Schale soll nur in der Richtung des Balkens schwingen können.

Das Aufhängen der Schalen an Schnüren oder Ketten aus Platindraht ist ein Uebelstand, weil man mit den Pincetten zu leicht daran hängen bleibt. Man kann die Schalen sehr gut an einem gekröpften und flachgeschlagenen Argentandraht aufhängen, welcher nicht viel schwerer ist als die drei Ketten, an die Schale gelöthet oder genietet ist, und immer hinten hängt. Dadurch ist die Schale ganz frei zugänglich. Alle Gegenstände werden mitten auf die Schale gestellt, wodurch diese immer senkrecht unter der Aufhängung stehen bleibt.

Eine nicht ausgeführte Idee, die ich den Mechanikern zur Beachtung empfehle, ist die, die mittlere Schneide nach oben zu richten und an einem polirten Magnete aufzuhängen. Je schwerer die Waage belastet wird, desto kleiner wird die Reibung an der Aufhängungsstelle. An Magneten aufgehängte Pendel gingen doppelt so lange, als auf Schneiden sich bewegende.

Ein Magnet der $\frac{1}{2}$ Pfd. oder 500 Grm. zieht, ist nach Logeman's Verfahren ein sehr kleines Stück Stahl. Der Magnet hat seine

nach unten gerichteten Füße etwas ausgehöhlt und glänzend polirt. Der Balken kann dadurch niemals derangirt werden, was bei den auf ebenen Flächen sich bewegenden sehr leicht geschieht. Die Stahlschneide der Waage kann messerscharf seyn, da sie nicht aufliegt, sondern nur hängt. Gegen ein zufälliges Abreißen kann ein Parachut angebracht werden. Man ist sicher die Waage niemals überlasten zu können, weil sie sonst abreist.

Soll die Waage nur 100 Grm. auf einer Schale tragen, so ist es hinreichend, wenn die Schneide als Anker genommen mit etwa 250 Grm. Belastung abgerissen wird. Es ist besser den Balken abzureißen, als ihn durch Ueberlastung zu biegen, oder die Schneiden dauernd zu verletzen.

CVIII.

Verbesserungen in der Fabrication feiner Thonwaaren; vom Ingenieur Carré zu Sèvres.

Aus Armengaud's Génie industriel, Novbr. 1857, S. 262.

Sehr häufig zeigt die weiße Porzellanmasse eine gelbliche Färbung, welche ihren Glanz vermindert und deren Beseitigung man bis jetzt vergeblich versucht hat. Ein Zusatz von pulverisirtem Kobaltoxyd zu diesen Massen oder ihrer Glasur hat stets den Nachtheil, Flecken oder Wolken zu veranlassen, und eine Färbung ohne alle Lebhaftigkeit, so daß dadurch der Fehler nicht gehoben wird. Man vermeidet aber diese Nachtheile, wenn man statt des Kobaltoxyds ein auflösliches Kobaltsalz anwendet, insbesondere Chlorkobalt, schwefelsaures oder salpetersaures Kobaltoxyd ꝛc., deren Lösungen mit den Massen oder der Glasur vermischt werden. In der Hitze werden diese Salze zersetzt und es bleibt nur die Basis davon, das Oxyd, zurück, also das färbende Agens, welches sich dann in einem Zustande unendlich feiner Zertheilung sowohl in der Masse als in der Glasur befindet. Dadurch entsteht eine schöne, lebhafte und gänzlich geschmolzene Farbe, welche je nach dem angewendeten Verhältniß, entweder zur Beseitigung der gelblichen Färbung, durch ein schwaches Bläuen, oder selbst zur hellern oder dunklern Färbung der Masse und der Glasur benutzt werden kann.

Um die gelbliche Farbe der Masse oder Glasur zu beseitigen, löst man, je nach deren Intensität, 30 bis 80 Centigramme von einem der erwähnten Kobaltsalze in 1 Liter Wasser auf; in diese etwas erwärmte

Lösung taucht man die Stücke, um sie damit zu imprägniren. Diejenigen, welche die weiße Emailglasur erhalten sollen, trocknet man, ehe sie in das Glasurbad gesteckt werden. Bei wichtigen Stücken verhindert ein zweites schwaches Erhitzen, wodurch das färbende Agens fixirt wird, ein Ablösen desselben während des Eintauchens in das Emailglasurbad.

Einfacher ist es, der Glasurflüssigkeit, in welche die Stücke getaucht werden, 20 bis 60 Centigramme von einem jener Salze per Liter fertiger Glasurflüssigkeit beizusetzen. Oder man mischt der Masse, vor dem Formen, 30 bis 80 Centigr. von einem solchen Salze per Kubikdec. bei.

Zur Färbung erhält man ein sehr dunkles Blau, wenn man die schwach erwärmten Stücke mit einer gesättigten und nöthigenfalls erwärmten Lösung des Kobaltsalzes tränkt; eine verdünntere Lösung gibt verhältnißmäßig hellere Farben. 1 Kilogramm Salz in 20 Liter Wasser aufgelöst, gibt ein zartes Azurblau. Die Theile, welche nicht gefärbt werden dürfen, überzieht man mit Firniß oder mit Oel (entweder reinem, oder mit etwas Wachs, Talg oder Stearin gemischtem). Ehe man aber die so vorbereiteten Stücke mit Emailglasur überzieht, muß man sie so stark erhitzen, daß die fetten Substanzen verflüchtigt werden, weil sonst die Glasur auf den mit denselben getränkten Theilen nicht haften würde. Es ist sogar zweckmäßig, sie so stark zu erhitzen, daß die Kobaltsalze zersetzt und folglich als färbendes Oxyd fixirt werden.

Durch Zusatz derselben Salze zu den Massen, vor dem Formen derselben, stellt man farbige Massen dar.

Das für die Kobaltsalze beschriebene Verfahren, um Färbungen hervorzubringen, ist auf die löslichen Salze aller Metalloxyde anwendbar, welche zum Decoriren der feinern Thonwaaren benutzt werden, wie Chrom, Kupfer, Eisen, Mangan, Nickel, Titan, Uran, Zink, Silber, Platin ꝛc. Man benutzt die löslichen Salze dieser Metalle zu allen den Zwecken, wozu man sie bisher als Oxyde (oder unlösliche Verbindungen) angewendet hat, nämlich zur Verzierung des gebrannten und glasirten, sowie des Biscuit-Porzellans, Steinguts, Fayence ꝛc. Sie werden entweder als Pulver, in fetten oder ätherischen Oelen, oder in Firniß suspendirt, oder aufgelöst in Wasser, Alkohol, Aether, Säuren u. s. w., mit oder ohne Zusatz von klebrigen Fixirmitteln (wie Gummi, Leim, Harze ꝛc.) verwendet.

Bei den Thonmassen, besonders den kurzen Porzellanmassen, hat das Façonniren durch den Guß bisher Schwierigkeiten veranlaßt, die man nur dadurch zum Theil überwand, daß man, zum Nachtheil verschiedener Eigenschaften, sehr feine und plastisch gemachte Massen benutzte. Diese Arbeit ist nun dadurch weit praktischer gemacht, daß man besondere Formen

anwendet, die aus dem Gyps angefertigt sind, aus welchem man die gewöhnlichen Formen macht, dem aber irgend ein Pulver von trockner Beschaffenheit (d. h. welches mit Wasser angerührt, keine plastische Masse bildet) zugesetzt ist; solche sind: feiner Sand, Feldspath, roher Gyps, Steinkohlen- und Holzkohlen-Pulver, welche sämmtlich schwach erhitzt worden, Cement ꝛc. Der Zweck dieser Substanzen ist, zu verhindern daß die Masse an den Formen hängen bleibt, wie es bei den gewöhnlichen Gypsformen der Fall ist, also zu bewirken, daß die geformten Gegenstände leicht von den Formen getrennt werden können. Das beste Verhältniß besteht in 30 bis 50 Volumprocenten Pulver und 70 bis 50 Volumprocenten Gyps.

CIX.

Ueber das Anstreichen mit Oelfarbe; von Prof. Chevreul.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Octbr. 1857, S. 695.

Von der in den Annales de Chimie et de Physique, 3me série, t. XLVII p. 209 — 283 enthaltenen ausführlichen Abhandlung des Verfassers „über das Anstreichen mit Oelfarbe, namentlich mit weißer (Bleiweiß oder Zinkweiß enthaltender), und den Antheil, welchen die s. g. Siccative an dem Trocknen der Oelfarbe haben", liefert unsere Quelle folgenden Auszug.

Der Oelanstrich, sagt der Verfasser, wird zu zweierlei Zwecken angewendet: einerseits um der Oberfläche der Gegenstände eine andere Farbe zu geben als sie hat, andererseits um den Gegenstand zu conserviren, dadurch daß man seine Oberfläche gegen die Einflüsse der Luft und des Regens minder empfindlich, sowie durch Staub, fettige Körper ꝛc. minder beschmutzbar macht.

Bei dem Anstreichen mit Oelfarbe sind drei Bedingungen zu erfüllen: 1) muß die Farbe hinlänglich flüssig seyn, um sich mittelst des Pinsels ausbreiten zu lassen, und doch klebrig (dick) genug, um der Oberfläche so anzuhaften, daß sie, wenn diese eine geneigte oder selbst verticale Lage hat, nicht abfließt, sondern die ihr ertheilte gleichmäßige Dicke behält; 2) muß sie nach dem Auftragen fest werden; und 3) nachdem sie fest geworden ist, der Oberfläche stark anhaften.

Ich habe bewiesen, daß das Festwerden sowohl der Bleiweiß als der Zinkweiß enthaltenden Oelfarbe durch die Absorption von Sauerstoff aus der Atmosphäre veranlaßt wird; da aber erwiesenermaßen auch das reine Oel fest wird, so beruht dieses Festwerden auf einer ersten, von dem Trockenmittel, dem Bleiweiß oder Zinkweiß, unabhängigen Ursache. Aus meinen Versuchen ergibt sich aber auch, daß das Bleiweiß und das Zinkweiß in vielen Fällen als Trockenmittel wirken, und daß diese Eigenschaft auch gewisse Körper, die man anstreicht, besitzen, namentlich das Blei.

Wenn sonach der Maler, wenigstens annähernd, wissen möchte, wie lang sein Anstrich zum Trocknen braucht, so muß er alle hierbei mitwirkenden Momente in Berechnung ziehen. Man kann also ein Trockenmittel nicht mehr als die einzige Ursache des Austrocknens eines Anstrichs betrachten, weil zu dieser Erscheinung mehrere Körper gemeinschaftlich und nach den Umständen in verschiedenem Grade beitragen. Dazu kommt noch, daß die Resultante (das Gesammtergebniß) der Thätigkeiten aller in die Zusammensetzung eines Anstrichs eingehenden Körper nicht der Summe der Thätigkeiten jedes einzelnen Körpers entspricht; so ergeben z. B. reines Leinöl, dessen Thätigkeit durch 1,985 repräsentirt wird, und mit Mangansuperoxyd behandeltes Leinöl, dessen Thätigkeit 4,719 entspricht, nach dem Vermischen, ein Austrocknungsvermögen = 30,826.

Wie es Körper gibt, welche das Austrocknungsvermögen des reinen Leinöls erhöhen, so gibt es auch andere, welche die entgegengesetzte Eigenschaft zu besitzen scheinen.

Beispiel: Leinöl, als erste Schicht auf Glas aufgetragen, trocknete in 17 Tagen; dasselbe Oel, mit Antimonoxyd gemischt, in 26 Tagen. In diesem Falle wirkte also das Antimonoxyd dem Trocknen entgegen.

Mit Antimonoxyd gemischtes Leinöl, als erste Schicht auf mit Bleiweißfarbe angestrichene Leinwand aufgetragen, trocknete in 14 Tagen. Mit arsenikfaurem Zinnoxydul gemischtes Leinöl, auf dieselbe Leinwand aufgetragen, war in 60 Tagen noch nicht ganz trocken geworden.

Das Eichenholz scheint die Eigenschaft, dem Trocknen entgegen zu wirken, in hohem Grade zu besitzen, denn bei einem Versuche brauchten drei Schichten Leinöl 159 Tage, um auf diesem Holz zu trocknen; und bei einem andern Versuche brauchte eine erste Schicht Leinöl, um bloß auf der Oberfläche zu trocknen, 32 Tage.

Das Pappelholz scheint die trockenwidrige (antisiccative) Eigenschaft in geringerm Grade zu besitzen als das Eichenholz, und die nordische Tanne in geringerm Grade als die Pappel.

Bei einem Versuch brauchten drei Schichten Leinöl zum Trocknen: auf dem Pappelholz 27 Tage, auf dem nordischen Tannenholz 23 Tage.

Wenn es eine das Trocknen befördernde und eine demselben entgegenwirkende (eine siccative und antisiccative) Thätigkeit der Körper gibt, so scheint es mir nicht zweifelhaft, daß es Umstände geben muß, wo das Leinöl von Seite der Oberfläche des Körpers, auf welche es gestrichen wurde, gar keinen Einfluß erleidet. Meine Versuche, wobei ich auf Kupfer, Messing, Zink, Eisen, Porzellan und Glas eine erste Schicht Leinöl auftrug, scheinen wenigstens für einige dieser Körper eine solche Indifferenz nachzuweisen. Auf allen diesen Oberflächen war die erste Oelschicht nach 48 Stunden trocken.

Deßhalb will ich jedoch die mit Leinöl, oder überhaupt einem trocknenden Oel bestrichenen Körper, keineswegs in austrocknende, trockenwidrige und indifferente (neutrale) eintheilen, denn ich habe alle Ursache zu glauben, daß ein Körper unter verschiedenen Umständen sich trocknend und trockenwidrig verhalten kann, je nach der Temperatur, oder der Gegenwart oder Abwesenheit eines andern Körpers ꝛc.; so ist z. B. das Blei trocknend bezüglich des reinen Leinöls, während das sonst trocknend wirkende Bleiweiß sich bezüglich des auf metallisches Blei aufgetragenen Leinöls trockenwidrig verhält.

Das Austrocknungsvermögen des Leinöls wird fast immer durch dessen Vermischung mit Bleiweiß, in vielen Fällen sogar durch beigemischtes Zinkweiß, erhöht. Ist die Mischung nicht hinlänglich trocknend, so muß man sie dazu durch einen Zusatz (ein Siccatif) machen, welcher mit Bleiglätte oder Braunstein (Manganſuperoxyd) behandeltes Oel seyn kann; es versteht sich, daß man dabei auf die anzustreichende Fläche Rücksicht zu nehmen hat; ferner darauf, ob der Anstrich die erste, zweite oder dritte Schicht bildet, und endlich auf die Lufttemperatur und das Licht.

Das Trockenmittel, sofern es sich auf das mit Bleiglätte oder Braunstein behandelte Leinöl beschränkt, hat übrigens keine große Wichtigkeit, weil man es beim zweiten und dritten Anstrich, und, wenn die Temperatur wirksam beihilft, selbst beim ersten Anstrich, weglassen kann.

Andererseits kann man dieses Trockenmittel bei allen hellen Farben, welchen der Zusatz einer gelben oder braunen Farbe schadet, vortheilhaft durch andere Körper ersetzen. Das Leinöl, an der atmosphärischen Luft dem Lichte ausgesetzt, verliert seine Farbe und wird trocknend, man kann es daher mit Bleiweiß oder Zinkweiß anwenden, ohne die Weiße der anzustreichenden Körper zu beeinträchtigen. Wenn man nun das Zinkweiß mit Zusatz von basisch-kohlensaurem Zinkoxyd anwendet, so ist das Siccatif,

streng genommen, entbehrlich; auf diese Weise kann man also die Uebelstände der farbigen Trockenmittel umgehen.

Aus meinen Versuchen geht endlich hervor, daß das von den Farbenhändlern gewöhnlich eingeschlagene Verfahren, die Oele durch Erhitzen mit Metalloxyden trocknend zu machen, mangelhaft ist, indem dabei einerseits unnöthig viel Brennmaterial aufgewendet und andererseits ein gefärbtes Product erhalten wird. Ich habe nämlich gefunden:

1) daß wenn man das Leinöl acht Stunden lang einer Temperatur von 56° R. (70° C.) aussetzt, sein Trocknungsvermögen merklich größer wird;

2) daß wenn man dem so weit erhitzten Oel Mangansuperoxyd (Braunstein) zusetzt, es zur Verwendung hinlänglich trocknend wird;

3) daß man, um ein recht trocknendes Leinöl zu erhalten, dasselbe nur mit 15 Thln. Metalloxyd auf 100 Thle. Oel zu versetzen und drei Stunden lang auf diejenige Temperatur zu erhitzen braucht, welche in den Laboratorien der Farbenhändler gewöhnlich angewendet wird.

Die Rolle des Leinöls, oder überhaupt eines trocknenden Oels, beim Anstreichen mit Oelfarbe, erkläre ich folgendermaßen. Vermischt man Oleïnsäure mit Oxyden, welche mit ihr unauflösliche Verbindungen bilden, so geht diese Säure fast augenblicklich von dem flüssigen Zustand in den festen über und die Molecüle des erzeugten oleïnsauren Salzes können sich daher nicht gleichförmig anordnen. Anders verhält es sich mit einem durch Absorption von Sauerstoff allmählich in den festen Zustand übergehenden trocknenden Oel.

Die Langsamkeit, mit welcher hier die Veränderung des Zustandes erfolgt, gestattet den Molecülen, sich symmetrisch anzuordnen, daher sie durchsichtig erscheinen würden, wenn sie nicht undurchsichtige Molecüle zwischen sich enthielten; wenn letztere aber nicht vorwalten, so ist die Anordnung der Art, daß die Oberfläche des Anstrichs schimmernd, ja sogar glänzend ist, wegen des von dem trocken gewordenen Oel spiegelnd zurückgeworfenen Lichtes.

CX.

Untersuchung des ostindischen Erdöls und über die Verwendung desselben zur Darstellung von Photogen und Paraffin; von Dr. Hermann Vohl in Bonn.

Aus den ostindischen Besitzungen bezieht England große Quantitäten einer bituminösen, halbflüssigen Masse, die unter dem Namen Erdöl in den Handel kommt.

Die größte Menge dieser Substanz wird in England verarbeitet, und zwar wird aus derselben ein leichtes Oel (sprit), zur Speisung von Lampen anwendbar, und eine in der Kälte erstarrende Masse zum Schmieren von Locomotivachsen bereitet.

Vergangenen Herbst wurde mir der Auftrag, dieses Oel zu untersuchen und wenn möglich eine Verwendung desselben zur Darstellung von ätherischen Beleuchtungsmaterialien nachzuweisen.

Das Rohproduct war von weicher Butterconsistenz (bei 12° C. Lufttemperatur), erschien im geschmolzenen Zustande bei durchfallendem Lichte braun, bei auffallendem dagegen von gelblich grüner Farbe. Der Geruch war höchst unbedeutend und dem des Petroleums auffallend ähnlich. Das geschmolzene Bitumen setzte eine große Menge Sand und Wasser ab, und diese Verunreinigung betrug nahe an 10 Proc. Das specifische Gewicht war = 0,885 (bei 14° C.). Zur Untersuchung wurden 106,7 Pfd. dieser Substanz in einer gußeisernen Versuchsblase der fractionirten Destillation unterworfen. Die Destillation ergab mir an:

leichtem Oel (sprit)	44,5 Pfund
Paraffinmasse	54,5 „
asphaltähnlichem Rückstand . .	4,9 „
Wasser	3,0 „
	106,9 Pfund

Während der Destillation hatte sich eine kleine Quantität brennbarer Gase entwickelt, worunter das ölbildende Gas und Schwefelwasserstoff den Hauptbestandtheil ausmachten. Er betrug 0,2 Pfd. und wurde durch den Verlust bestimmt. Demnach ergaben 100 Gewichtstheile:

leichtes Oel	41,705 (spec. Gew. = 0,852)
Paraffinmasse	51,077
Asphalt	4,600
Gas und Wasser . . .	2,618
	100,000

Das Oel und die Paraffinmasse wurde durch Behandeln mit Schwefelsäure und Aetznatron gereinigt, und das Oel vermittelst Wasserdämpfen abgeblasen.

Ich erhielt aus 100 Gewichtstheilen an reinen Producten:

Photogen (sprit)	40,705
Gas- oder Schmieröl	40,999
Paraffin	6,078
Asphalt	4,600
Verlust, in Gas, Wasser, Kreosot und Karbolsäure bestehend . . .	7,618
	100,000

Das erhaltene Photogen war wasserhell und farblos, von einem spec. Gewicht = 0,830, und besaß einen angenehmen ätherischen Geruch. Auf den Photogen- und Camphinlampen brannte dasselbe mit einem ausgezeichnet schönen Lichte, ohne den mindesten Geruch zu verbreiten und den Docht stark zu verkohlen.

Das Gas- oder Schmieröl war fast gänzlich geruchfrei, und konnte sowohl zum Schmieren feiner Maschinentheile, wie auch zum Speisen Argand'scher Lampen benutzt werden. Beide Oele sind nicht im geringsten der Oxydation unterworfen, welche Eigenschaft besonders dem Schmieröl zu gut kommt, da dadurch ein Angreifen der Maschinentheile unmöglich wird.

Das Paraffin war blendend weiß und geruchlos, und sein Schmelzpunkt lag bei 60° C.

Das ostindische Erdöl wird gewöhnlich als Ballast nach England gebracht und steht sehr niedrig im Preise, weßhalb eine Verwendung desselben als Leuchtmaterial sehr zu empfehlen ist. Im vergangenen Winter (1857) wurden bedeutende Quantitäten dieses gereinigten Erdöls in Cöln angeboten, und zwar zu einem Preise, der weit unter dem des Photogens stand.

CXI.

Ueber die allgemeinsten Bedingungen des Pflanzenlebens und über das Verhalten der Ackererde zu den Hauptnahrungsstoffen unserer Culturgewächse; von Justus v. Liebig.[62]

Die Pflanzen enthalten verbrennliche und unverbrennliche Bestandtheile. Die letzteren sind die Bestandtheile der Asche, welche alle Pflanzentheile nach dem Verbrennen hinterlassen; die wesentlichsten unserer Culturpflanzen sind Phosphorsäure, Kali, Kieselsäure, Schwefelsäure, Kalk, Bittererde, Eisen, Kochsalz.

Es wird jetzt als eine unbestreitbare Thatsache angesehen, daß die Bestandtheile der Pflanzenaschen Nahrungsmittel, und demgemäß zur Bildung des Pflanzenkörpers und seiner Theile unentbehrlich sind. Aus Kohlensäure, Wasser, Ammoniak entstehen ihre verbrennlichen Elemente, sie sind als Nahrungsmittel gleich unentbehrlich.

In dem Lebensprocesse der Pflanzen bildet sich aus diesen Stoffen der Pflanzenleib, wenn die Atmosphäre und der Boden die ebengenannten Bedingungen in der angemessenen Menge und im richtigen Verhältniß gleichzeitig darzubieten vermögen.

Die atmosphärischen Elemente ernähren nicht ohne gleichzeitige Mitwirkung der Bodenbestandtheile, und die letzteren sind wirkungslos, wenn es an den ersteren fehlt; beide müssen immer zusammen seyn, wenn die Pflanze wachsen soll.

Es versteht sich hienach von selbst, daß kein einzelner der genannten Pflanzennahrungsstoffe einen Werth vorzugsweise vor dem andern hat, sie sind für das Pflanzenleben gleichwerthig. Für den Landwirth, welcher zur Erreichung seiner Zwecke dafür sorgen muß, daß seine Felder alle diese Stoffe in gehöriger Menge enthalten, sind sie hingegen ungleichwerthig, denn in dem Fall, wo einer davon im Boden fehlt, kann er nur dann auf eine Ernte rechnen, wenn er diesen fehlenden Bestandtheil dem Felde gibt; der fehlende oder mangelnde gewinnt dann einen Werth vorzugsweise, d. h. in Beziehung zu den andern, die sein Feld (wie z. B. der Kalk im Kalkboden) in größter Menge enthält.

---

[62] Aus dessen „Chemischen Briefen", neue Reihe, in der Allgemeinen Zeitung vom 24. Junius 1857, Nr. 175, Beilage.

Alle Nahrungsmittel der Gewächse gehören dem Mineralreich an, die luftförmigen werden von den Blättern, die feuerbeständigen von den Wurzeln aufgenommen; die ersteren sind häufig Bestandtheile des Bodens, und verhalten sich dann zu den Wurzelfasern ähnlich wie zu den Blättern, d. h. sie können auch durch die Wurzeln in die Pflanze gelangen. Die luftförmigen sind ihrer Natur nach beweglich, die feuerbeständigen sind unbeweglich, und können den Ort, wo sie sich befinden, nicht von selbst verlassen.

Es wachsen Pflanzen in Südamerika, in Gegenden, wo es oft in vielen Jahren nicht regnet, und sie empfangen dort ihre verbrennlichen Bestandtheile unmittelbar aus der Luft und durch den Thau; dieß ist wohl ein hinlänglicher Beweis, daß die Luft genug davon zu ihrer vollständigen Entwickelung enthält.

Die Menge der in der Luft enthaltenen Nahrungsstoffe ist, verglichen mit der Luftmasse, sehr gering.

Wenn man alle Kohlensäure und Ammoniaktheilchen die in der Luft zerstreut oder vertheilt enthalten sind, sich in einer Schicht rings um die Erde herum gesammelt denkt, so würden diese Gase, wenn sie dieselbe Dichte wie an der Meeresfläche hätten, die Kohlensäure etwas mehr als acht Fuß, das Ammoniakgas kaum zwei Linien Höhe haben; beide werden beim Wachsen der Pflanze der Luft entzogen, und die Atmosphäre wird natürlich ärmer daran.

Wäre die ganze Oberfläche der Erde eine zusammenhängende Wiese, von welcher jährlich auf einem Hectare 100 Centner Heu geerntet werden könnten, so würde in 21 bis 22 Jahren die Atmosphäre von aller darin vorhandenen Kohlensäure durch die Wiesenpflanzen beraubt seyn, und alles Leben würde damit ein Ende haben; die Luft würde aufhören für die Pflanzen fruchtbar zu seyn, d. h. eine unentbehrliche Lebensbedingung für ihre Entwickelung darzubieten.

Wir wissen, daß für die ewige Dauer des organischen Lebens gesorgt ist; der Mensch und die Thiere leben von dem Pflanzenleib; alle organischen Wesen haben nur ein vorübergehendes, verhältnißmäßig kurzes Bestehen; in dem Lebensproceß der Thiere verwandelt sich die Nahrung die ihn unterhält, in das was sie ursprünglich war; eine ganz gleiche Veränderung wie die Nahrung erleiden die Leiber aller Thiere und Pflanzen nach ihrem Tode; ihre verbrennlichen Elemente werden in Kohlensäure und Ammoniak zurückgeführt; beide sind ihrer Natur nach gasförmig, und kehren in das Luftmeer zurück, wo sie zur Bildung und Entwickelung eines neuen Geschlechtes dienen.

Die Dauer des organischen Lebens ist, wie man sieht, in Beziehung auf die verbrennlichen Elemente, aus denen der Pflanzen- und Thierleib sich bildet, auf das engste geknüpft an die Wiederkehr dieser Bedingungen; für diese hat der Schöpfer einen großen Kreislauf eingerichtet, an welchem der Mensch sich betheiligen kann, der aber ohne sein Zuthun sich erhält.

Da wo die Nahrung in der Form von Korn und Feldfrüchten auf dem Boden sich anhäuft und wächst, sind nahe dabei Menschen und Thiere die sie verzehren, und welche durch das zwingende Naturgesetz ihrer eigenen Erhaltung diese Nahrung immer wieder zurück in die ursprünglichen Nahrungselemente verwandeln. Die Luft ruht nie, sie ist immer, auch wenn nicht der leiseste Wind weht, auf- oder absteigend in Bewegung; was sie an Pflanzennahrungsstoff verlor, empfängt sie sogleich an einem andern Ort aus immerfließenden Quellen wieder.

Aus diesen thatsächlichen Verhältnissen ergibt sich, daß der Landwirth nur selten in die Lage kommen kann, für die Herbeischaffung der atmosphärischen Nahrungsmittel seiner Culturpflanzen Sorge tragen zu müssen, weil ein großes Naturgesetz dafür gesorgt hat, und weil dieses Gesetz dafür sorgt, auch wenn er, wie der Forstwirth, auf dessen Feldern sich eben so viel, oft weit mehr, an verbrennlichen Pflanzenstoffen jährlich anhäuft, als wie der Landwirth auf gleicher Bodenfläche erntet, sich nicht im mindesten darum den Kopf zerbricht.

Wenn der Landwirth demnach wahrnimmt, daß sein Korn, seine Rüben nicht gedeihen wollen, so muß er zunächst den Grund seiner geringen Ernte nicht in dem Mangel an Kohlensäure und Ammoniak suchen, und den Beweis, daß es daran nicht gefehlt hat, findet er leicht, wenn er nur den guten Willen hat ihn aufzusuchen, denn ein Blick auf die nächsten Felder zeigt ihm, daß dort der Klee z. B. recht gut gedeiht, was er nicht könnte wenn er nicht hinreichende Nahrung fände; es ist nun unmöglich vorauszusetzen, daß die über dem Korn- und Kleefeld schwebende Luftsäule dem Klee mehr Kohlensäure und Ammoniak darbieten könne als der Kornpflanze, und ganz dasselbe findet für den Boden statt; auf dem nämlichen Boden, auf welchem er einen sehr geringen Ertrag an kohlenstoff- und stickstoffreichen Stoffen in Korn und Stroh hatte, erntet er, ohne ihm etwas zu geben, wenn er eine Futterpflanze darauf baut, das Vier- und Sechsfache an diesen Bestandtheilen.

Die Quelle, welche diese Elemente geliefert hat, war demnach für beide Pflanzengattungen offen, und floß; das Nichtgedeihen der Kornpflanzen liegt also nicht an einem Mangel an atmosphärischen Nahrungsstoffen; es war im Gegentheil so viel davon vorhanden, daß die Korn-

pflanze vier- und sechsmal mehr hätte aufnehmen können, aber dieser Ueberschuß war wirkungslos für sie.

Ein Nahrungsstoff ist wirkungslos, wenn ein einziger der andern Nahrungsstoffe fehlt, welche Bedingungen seiner Wirksamkeit sind. Es fehlte nicht an atmosphärischen Nahrungsstoffen, und es muß demnach der Grund des Nichtgedeihens der Kornpflanze in etwas anderm liegen, und das nächste ist, denselben im Boden zu suchen. Die Futtergewächse und die Kornpflanzen bedürfen zu ihrer Entwickelung die nämlichen Bodenbestandtheile, aber in sehr ungleichen Verhältnissen. Das Gedeihen der Futterpflanze beweist, daß sie in der Luft und im Boden ein für ihre Ernährung entsprechendes Verhältniß von atmosphärischen Nahrungsstoffen und Bodenbestandtheilen vorgefunden hat. Das Nichtgedeihen der Kornpflanze weist darauf hin daß für sie im Boden etwas gefehlt hat. In allen Fällen des Nichtgedeihens einer Culturpflanze muß hiernach der nächste Grund im Boden, und nicht in einem Mangel an atmosphärischen Nahrungsstoffen gesucht werden.

Wie wirkt nun der Boden, und in welcher Weise nehmen seine Bestandtheile Theil an der Vegetation?

Wir wollen diese Frage jetzt einer näheren Untersuchung unterziehen.

Der Ernährungsproceß ist ein Aneignungsproceß der Nahrung; eine Pflanze wächst, indem sie an Masse zunimmt, und ihre Masse vermehrt sich, indem die Bestandtheile der Nahrung zu Bestandtheilen des Pflanzenkörpers werden. Aus der Kohlensäure entsteht z. B. der Zucker, die Kieselsäure wird zu einem Bestandtheil des Stengels, das Kali ist im Saft, die Phosphorsäure, Kali, Kalk, Bittererde werden zu Bestandtheilen des Samens.

In der Wirkung eines Nahrungsstoffes hat man zu unterscheiden die Raschheit, oder Schnelligkeit, von der Dauer seiner Wirkung.

Im Allgemeinen hängt die Wirkung ab von der Summe der vorhandenen wirkenden Theile, entsprechend der Menge, welche überhaupt von der Pflanze in einer Vegetationsperiode aufnehmbar ist, und aufgenommen wird; ein Mangel vermindert die Ernte, aber ein Ueberschuß erhöht sie nicht über eine gewisse Gränze hinaus. Der Ueberschuß wirkt in der nächsten Vegetationsperiode; die Dauer der Ernten richtet sich nach dem Rest der nach jeder Vegetationsperiode im Boden bleibt; ist der Rest zehnmal größer als eine volle Ernte bedarf, so reicht er aus für zehn volle Ernten in zehn Jahren.

Ein Körper, z. B. ein Stück Zucker, löst sich um so rascher in einer Flüssigkeit, je feiner es gepulvert ist: durch das Pulvern wird seine Oberfläche, und damit die Anzahl der Theilchen vergrößert, die in

einer gegebenen Zeit mit der Flüssigkeit in Berührung kommen, die sie auflöst; in allen chemischen Actionen dieser Art geht die Wirkung von der Oberfläche aus; ein Nahrungsmittel, welches sich im Boden befindet, wirkt durch seine Oberfläche, was unterhalb der Oberfläche liegt, ist wirkungslos, weil es nicht auflöslich ist; je mehr in einer gegebenen Zeit von der Pflanze davon aufgenommen wird, desto wirksamer ist es in dieser Zeit. Fünfzig Pfund Knochen können je nach dem Grad ihrer Zertheilung so viel in einem Jahr wirken, wie hundert, zweihundert oder dreihundert Pfund in grobem Pulver, das letztere ist nie wirkungslos, aber um zu wirken, das ist um sich aufzulösen, braucht es längere Zeit; die Wirkung ist geringer, hält aber länger an.

Um die Wirkung des Bodens und seiner Bestandtheile auf die Vegetation richtig zu verstehen, muß man fest im Auge behalten, daß die darin enthaltenen Nahrungsmittel immer wirkungsfähig, wiewohl nicht immer wirksam sind: sie sind immer bereit in den Kreislauf zu treten, wie ein Mädchen zum Tanz, aber es gehört ein Tänzer dazu.

Acht Stoffe hat der Landwirth im Boden nöthig, wenn alle seine Pflanzen gedeihen, wenn seine Felder die höchsten Erträge liefern sollen. Manche davon, aber nicht alle, sind stets und in Menge darin vorräthig, drei sind den meisten Feldern nur geliehen. Um sein Korn zu ziehen, hat er sieben, für sein Futter acht gesunde kräftige Pferde nöthig; drei davon sind Vorspann, nur die andern bleiben sein; ist nur eins davon schwach und krank, so bleiben sie auf halbem Wege stecken; wenn eins fehlt, so machen sie keinen Schritt. Acht Ringe hat die Kette um sein Rad; ist einer davon schwach, so reißt die Kette bald, der fehlende ist immer der Hauptring, ohne den das Rad die Maschine nicht bewegt. Die Stärke der Kette bedingt der schwächste von den Ringen.

Wir haben geglaubt, daß die Pflanzen ihre Nahrung aus einer Lösung empfangen; daß die Schnelligkeit ihrer Wirkung mit ihrer Löslichkeit in nächster Beziehung stehe. Durch das Regenwasser im Verein mit der Kohlensäure würden die wirksamen Bestandtheile derselben den Pflanzenwurzeln zugeführt. Die Pflanze sey wie ein Schwamm, der zur Hälfte in der Luft, zur Hälfte im feuchten Boden stehe; was der Schwamm durch die Verdunstung in der Luft verliere, sauge er unaufhörlich wieder aus dem Boden auf. Aus den Blättern verdunstete das durch die Wurzeln aufgenommene Wasser, die Wurzeln empfingen das verlorne Wasser aus dem Boden wieder; was in dem Wasser gelöst sey, gehe mit den Wassertheilchen in die Wurzeln über; die Pflanze eigne sich das Gelöste im Ernährungsproceß an, der Boden und die Pflanze seyen beide passiv.

Wir haben gelehrt, daß ein Nahrungsmittel in dem Boden, entfernt von jeder Wurzelfaser, die Pflanze ernähren könne, wenn sich zwischen der Faser und dem Nahrungsstoff Wassertheilchen befänden, die denselben aufzulösen vermögen. In Folge der Verdunstung durch die Blätter saugen die Wurzeln die Wassertheilchen auf, die in dieser Weise alle zusammen eine Bewegung nach der Wurzelfaser hin empfangen; mit den Wassertheilchen bewege sich der gelöste Stoff. Das Wasser, so glaubten wir, ist der Karren der die entfernten Bodenbestandtheile in die Nähe, und in unmittelbare Berührung mit der Pflanze bringt.

Wenn 4000 Pfd. Körner und 10,000 Pfd. Stroh 100 Pfd. Kali und 50 Pfd. Phosphorsäure zu ihrer Entwickelung bedürfen, und ein Hectare Feld diese 100 Pfd. Kali und 50 Pfd. Phosphorsäure in löslichem aufnehmbarem Zustande enthält, so reichen diese Mengen zu diesem Ernteertrag hin; enthält das Feld doppelt oder hundertmal so viel, so erwarten wir zwei oder hundert Ernten, so haben wir gelehrt.

Alles dieß ist ein großer unheilvoller Irrthum gewesen.

Wir haben aus der Wirkung, welche das Wasser und die Kohlensäure auf das Gestein ausüben, auf die Wirkung beider auf die Ackererde geschlossen, aber dieser Schluß ist falsch.

Es gibt in der Chemie keine wunderbarere Erscheinung, keine welche alle menschliche Weisheit so sehr verstummen macht, wie die, welche das Verhalten eines für den Pflanzenwuchs geeigneten Acker- oder Gartenbodens darbietet.

Durch die einfachsten Versuche kann sich jeder überzeugen, daß beim Durchfiltriren von Regenwasser durch Ackererde oder Gartenerde dieses Wasser keine Spur von Kali, von Kieselsäure, von Ammoniak, von Phosphorsäure auflöst, daß die Erde von allen den Pflanzennahrungsstoffen, die sie enthält, kein Theilchen an das Wasser abgibt, daß das Wasser nichts davon hinwegnimmt. Der anhaltendste Regen vermag dem Felde, außer durch mechanisches Hinwegschwemmen, keine von den Hauptbedingungen seiner Fruchtbarkeit zu entziehen.

Die Ackerkrume hält aber nicht nur fest was von Pflanzennahrungsstoffen einmal in ihr ist, sondern ihr Vermögen den Pflanzen zu erhalten was diese bedürfen, reicht noch viel weiter. Wenn Regen- oder ein anderes Wasser, welches Ammoniak, Kali, Phosphorsäure, Kieselsäure in aufgelöstem Zustand enthält, mit Ackererde zusammengebracht wird, so verschwinden diese Stoffe beinahe augenblicklich aus der Lösung; die Ackererde entzieht sie dem Wasser. Und nur solche Stoffe werden dem Wasser von der Ackererde vollständig entzogen, welche

unentbehrliche Nahrungsmittel für die Pflanzen sind, die andern bleiben ganz oder zum größten Theil gelöst.

Füllt man einen Trichter mit Ackererde, und gießt auf diese Erde eine Auflösung von kieselsaurem Kali (Kaliwasserglas), so läßt sich in dem abfließenden Wasser keine Spur von Kali und nur unter gewissen Umständen Kieselsäure entdecken.

Löst man frisch gefällten phosphorsauren Kalk oder phosphorsaure Bittererde in Wasser, welches mit Kohlensäure gesättigt ist, und läßt diese Lösungen in gleicher Weise durch Ackererde durchfiltriren, so enthält das abfließende Wasser keine Spur von Phosphorsäure. Eine Auflösung von phosphorsaurem Kalk in verdünnter Schwefelsäure oder von phosphorsaurem Bittererde-Ammoniak in kohlensaurem Wasser verhält sich auf gleiche Weise. Die Phosphorsäure des phosphorsauren Kalks, die Phosphorsäure und das Ammoniak des Bittererdesalzes bleiben in der Erde zurück.

Die Kohle verhält sich gegen manche lösliche Salze ähnlich; sie nimmt Farbstoffe und Salze aus Flüssigkeiten in sich auf, es liegt nahe, den Grund der Wirkung beider in einerlei Ursache zu suchen; bei der Kohle ist es eine chemische Anziehung, die von der Oberfläche ausgeht, aber bei der Ackererde nehmen ihre Bestandtheile an ihrer Wirkung Theil, und sie ist deßhalb in vielen Fällen eine ganz andere.

Kali und Natron stehen sich bekanntlich in ihrem chemischen Verhalten ganz außerordentlich nahe, und auch ihre Salze haben viele Eigenschaften mit einander gemein. Chlorkalium z. B. hat dieselbe Krystallgestalt wie Kochsalz, in Geschmack und Löslichkeit sind sie wenig verschieden. Ein Ungeübter unterscheidet beide kaum, aber die Ackerkrume unterscheidet sie vollkommen.

Wenn man Kochsalz durch Ackererde filtriren läßt, so läuft eben so viel Chlornatrium ab als man aufgegossen hat, aber eine Chlorkaliumlösung wird zersetzt, das Kalium bleibt in der Erde, das Chlor fließt als Chlorcalcium hindurch. Bei dem Kalium fand mithin ein Austausch statt, bei dem Natrium nicht. Das Kali ist ein Bestandtheil aller unserer Landpflanzen, das Natron findet sich nur ausnahmsweise in den Aschen. Bei schwefelsaurem und salpetersaurem Natron werden von dem Natron nur Spuren zurückgehalten, bei schwefelsaurem und salpetersaurem Kali bleibt alles Kali in der Erde zurück. Besonders zu diesem Zweck angestellte Versuche haben gezeigt, daß 1 Liter = 1000 Kubik-Centimeter Gartenerde (reich an Kalk) das Kali aus 2025 Kubikcentimeter kieselsaurer Kalilösung aufnehmen, welche auf 1000 Kub. Cent. 2,78 Gramme Kieselsäure und 1,166 Gramme Kali enthielt, und es berechnet

sich hieraus, daß 1 Hectare Feld von derselben Beschaffenheit auf $^1/_4$ Meter (= 10 Zoll) Tiefe einer gleichen Lösung über 10,000 Pfd. Kali entziehen und für den Bedarf der Pflanzen festhalten würde. Ein in gleicher Weise angestellter Versuch mit einer Auflösung von phosphorsaurem Bittererde-Ammoniak in kohlensaurem Wasser zeigte, daß ein Hectare Feld 5000 Pfd. von diesem Salz einer solchen Lösung entziehen würde. Ein Lehmboden (arm an Kalk) verhielt sich auf gleiche Weise.

Dieß gibt einen Begriff von der mächtigen Wirkung der Ackererde, von der Stärke ihrer Anziehung gegen drei Hauptnahrungsstoffe unserer Culturpflanzen, die für sich bei seiner großen Löslichkeit in reinem und kohlensaurem Wasser, besäße die Ackererde diese Eigenschaft nicht, im Boden nicht erhalten werden könnten. [63]

Aus gefaultem Harn, Mistjauche mit vielem Wasser verdünnt, oder Gülle, oder aus einer Auflösung von Guano in Wasser nimmt Ackererde alles darin enthaltene Ammoniak, alles Kali und alle Phosphorsäure auf, und wenn die Menge der Erde genügte, so enthält das abfließende Wasser keine Spuren mehr davon.

Die Eigenschaft der Ackerkrume Ammoniak, Kali, Phosphorsäure, Kieselsäure ihren Auflösungen zu entziehen, ist begränzt; jede Bodenart besitzt dafür eine eigene Capacität; bringt man diese Lösungen damit in Berührung, so sättigt sich die Erde mit dem gelösten Stoff, ein Ueberschuß desselben bleibt alsdann in Lösung, und kann mit den gewöhnlichen Reagentien nachgewiesen werden. Der Sandboden absorbirt bei gleichem Volum weniger als der Mergelboden, dieser weniger als Thonboden. Die Abweichungen in der absorbirten Menge sind aber eben so groß wie die Verschiedenheiten der Bodensorten selbst. Man weiß, daß keiner dem

---

[63] Diese Versuche sind so einfach und leicht auszuführen, daß sie sich zu Collegienversuchen eignen. Zu beachten dabei ist, daß sich beim Durchfiltriren leicht Canäle bilden, durch welche die vollständige Berührung der Flüssigkeit mit der Erde verhindert wird; es ist deßhalb nöthig sehr verdünnte Auflösungen zu nehmen, von dem kieselsauren Kali, Chlorkalium ꝛc. 1 Theil Substanz auf 500 Wasser. Die anderen, wie phosphorsaurer Kalk in kohlensaurem Wasser, können in gesättigter Lösung verwendet werden. Meistens zeigt in dem ersten Filtrat bei letzteren Salzen die Molybdänsäureprobe schon keine Phosphorsäure mehr an; beim einfachen Mischen von einer Bodenart, mit einer auf Curcuma deutlich alkalisch reagirenden Lösung von kieselsaurem Kali, verliert dieselbe augenblicklich diese Reaction. Was die Thatsachen selbst betrifft, so wurde das Absorptionsvermögen der Ackererde für Ammoniak von Thomson, das für einige Kalisalze von Way bereits beobachtet; die anderen Thatsachen sind Resultate einer in der letzten Zeit erst beendigten Untersuchung. L. (Der Verfasser hat diese Untersuchung im Januarheft 1858 seiner Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. CV S. 109 veröffentlicht.)

andern gleich ist; es ist nicht unwahrscheinlich, daß gewisse Eigenthümlichkeiten in der landwirthschaftlichen Cultur mit dem ungleichen Absorptionsvermögen der verschiedenen Bodenarten für einen der genannten Stoffe in einer bestimmten Beziehung stehen, und es ist nicht unmöglich, daß wir durch die nähere Ermittelung derselben ganz neue und unerwartete Anhaltspunkte zur Beurtheilung des landwirthschaftlichen Werthes oder der Güte der Felder gewinnen.

Bemerkenswerth ist die Wirkung einer Erde auf diese Lösungen, welche reich an organischen Materien ist. Ein an organischen Materien armer Thon- oder Kalkboden entzieht der Lösung von kieselsaurem Kali alles Kali und alle Kieselsäure; der an organischen Materien, an sogenanntem Humus, reiche entzieht das Kali, aber die Kieselsäure bleibt in der Flüssigkeit gelöst zurück. Dieses Verhalten erinnert unwillkürlich an die Wirkung, welche verwesende Pflanzenüberreste im Boden auf die Entwickelung der Pflanzen ausüben, die große Mengen von Kieselsäure bedürfen, wie die Halmgewächse, Schilf und Schachtelhalm, welche letzteren in sogenanntem saurem Moor- und Wiesenboden vorherrschen; wird dieser Boden gekalkt, so verschwinden bekanntlich diese Pflanzen und machen den besseren Futtergewächsen Platz.

Der Versuch zeigt, daß die nämliche an humosen Stoffen reiche Garten- und Walderde, welche der Lösung des kieselsauren Kali keine Kieselsäure entzogen hat, diese Eigenschaft augenblicklich gewinnt, wenn man sie vor dem Zusammenbringen mit dem Silicat mit etwas gelöschtem Kalk mischt; es bleiben alsdann beide Bestandtheile, Kieselsäure und Kali, in der Erde zurück.

Wenn aber die Ackererde das Ammoniak, das Kali, die Phosphorsäure, die Kieselsäure ihren Lösungen in Wasser entzieht, so ist es unmöglich, daß das Regenwasser, welches auf die Erde fällt, der Ackererde diese Stoffe entziehen kann. Der Boden enthält diese Stoffe in unlöslichem, aber in einem für die Aufnahme durch die Wurzeln geeigneten Zustand; die Wurzelfasern greifen den Stein direct an, durch sie empfangen die in der Ackerkrume vorhandenen Nahrungsstoffe die ihnen fehlende Löslichkeit und Uebergangsfähigkeit in die Pflanze.

In diesen Thatsachen erkennen wir eines der merkwürdigsten Naturgesetze. An der äußersten Erdkruste soll sich das organische Leben entwickeln, und die weiseste Einrichtung gibt ihren Trümmern das Vermögen, alle diejenigen Nahrungsstoffe aufzusammeln und festzuhalten, welche Bedingungen desselben sind. Dieses Vermögen bewahrt auch in den scheinbar ungünstigsten Verhältnissen dem fruchtbaren Boden die darin enthaltenen oder

gegebenen Bedingungen seiner Fruchtbarkeit. In der Umgebung von München z. B. haben Tausende von Tagwerken eine nur 6 Zoll hohe Ackerkrume auf einem Untergrund von Rollsteinen, der das Wasser gleich einem Siebe durchläßt. Wären seine oder die Bestandtheile des Düngers die ihm gegeben worden, löslich in Regenwasser, so würde längst keine Spur mehr darin zu finden seyn; ohne dieß Vermögen würden dessen Bestandtheile für sich unfähig seyn, der auflösenden Kraft der Atmosphäre und des Regens zu widerstehen.

Empfiengen die Pflanzen ihre Nahrung aus einer Lösung, so würden sie in Folge der Verdunstung durch die Blätter aufnehmen müssen, nicht was sie bedürfen, sondern was die Lösung enthält und ihnen zuführt; ihre Ernährung wäre gänzlich abhängig von äußeren Ursachen. Es ist jetzt mehr als wahrscheinlich, daß die große Mehrzahl der Culturpflanzen darauf angewiesen ist, ihre Nahrung direct von den Theilen der Ackerkrume zu empfangen, welche mit den aufsaugenden Wurzeln sich in Berührung befinden, und daß sie absterben, wenn ihnen die Nahrung in einer Lösung zugeführt wird. Die Wirkung concentrirter Dungmittel, durch welche, wie der Landwirth sagt, die Saat verbrennt, scheint damit in Beziehung zu stehen.

Aus dem Verhalten der Ackerkrume geht hervor, daß die Pflanze in der Aufnahme ihrer Nahrung selbst eine Rolle spielen muß; die Verdunstung durch die Blätter wirkt unzweifelhaft mit, aber in dem Boden besteht eine Polizei, welche die Pflanze vor einer schädlichen Zufuhr schützt. Was der Boden darbietet, kann nur in die Pflanze übergehen, wenn eine innere in der Wurzel thätige Ursache mitwirkt, an das Wasser allein gibt der Boden nichts ab; welches die Ursache und die Art ihrer Wirkung ist, muß noch näher ermittelt werden; hierüber angestellte Versuche zeigen, daß Gemüsepflanzen mit ihren Wurzeln so viel als möglich ohne Beschädigung derselben aus dem Boden genommen, welche man in neutraler blauer Lackmustinctur vegetiren läßt, diese Flüssigkeit roth färben; die Wurzeln scheiden hienach eine Säure aus; beim Kochen wird die geröthete Tinctur wieder blau, diese Säure ist demnach Kohlensäure.

CXII.

Ueber die Absorption des Wasserdampfes durch die Ackererde; von Prof. v. Babo.

Aus dem Journal für praktische Chemie, 1857, Bd. LXXII S. 273.

In der in Nr. 17 und 18 der Berichte über die Verhandlungen der Gesellsch. für Beförderung der Naturwissenschaften in Freiburg veröffentlichten Abhandlung über die Spannkraft des sich aus Salzlösungen entwickelnden Wasserdampfes habe ich darauf hingewiesen, daß auch die Salze des Bodens eine verdichtende Wirkung auf den in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdampf äußern müßten.

Die in der letzten Zeit von Liebig in der „Allgemeinen Zeitung" erschienenen Briefe über die Absorption von Salzen durch die Ackererde veranlaßten mich, über den in der angeführten Abhandlung berührten Gegenstand einige Versuche anzustellen, deren Resultate mich so sehr überraschten, daß ich nicht anstehe, sie hier jetzt schon zu veröffentlichen, um auch Andere auf eine Erscheinung aufmerksam zu machen, welche wie ich glaube, eine allgemeinere Untersuchung verdient.

Die zu beschreibenden Versuche wurden bis jetzt nur mit einem leichten humusarmen Sandboden des hiesigen botanischen Gartens und einer humusreichen Topferde von da angestellt; da sich aber beide im Wesentlichen gleich verhalten, so zweifle ich nicht, daß die beobachteten Erscheinungen auch bei anderen Bodenarten eintreten werden.

Trocknet man den durch Sieben von Wurzeln und Steinen befreiten Boden bei einer Temperatur von etwa 35—40° C., so erhält er die Eigenschaft, einer begränzten Menge feuchter Luft den Wasserdampf fast so vollständig zu entziehen, als dieß die Schwefelsäure, das Chlorcalcium oder das Chlorzink thun.

Bringt man nämlich 50 Grm. der in einem luftdicht verschlossenen Kolben erkalteten Ackererde in eine Flasche, welche mit Feuchtigkeit bei 20° C. vollständig gesättigte Luft enthält, deren Thaupunkt also nach der in der oben angeführten Abhandlung beschriebenen Methode bestimmt, bei 20° liegt (wobei man nur darauf zu achten hat, daß die Flasche kein tropfbar flüssiges Wasser enthält), und läßt die Flasche verschlossen etwa ¼ Stunde ruhig stehen, so ist die Luft darin so sehr ausgetrocknet, daß man auch bei einer Temperatur von —8—10° auf dem hineingebrachten Psychrometer keinen Thaubeschlag hervorzubringen im Stande ist. Die

Spannkraft des Wasserdampfes der Luft ist also von 17 Millim. auf weniger als 2 Millim. herabgedrückt. Bringt man dagegen den gleichen Boden einige Stunden unter einer Glocke in Luft von der gleichen Temperatur, die man durch einen darin befindlichen befeuchteten Schwamm beständig mit Wasserdampf gesättigt erhält, so hat sie die angeführte Eigenschaft gänzlich verloren. Die getrocknete Ackererde muß demnach aus jeder Luft von 20°, welche Wasserdampf von mehr als 2 Millim. Spannkraft enthält, so lange Wasserdampf aufnehmen, bis sich ein Gleichgewichtszustand der Spannkraft des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes und der durch die Aufnahme von Wasser verminderten Anziehung des Bodens zum Wasser hergestellt hat. Indem nämlich die Erde Wasserdampf verdichtet, verliert sie allmählich die absorbirende Kraft in der Art, daß sie die Spannkraft des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes nicht mehr von 17 Millim. auf 2, sondern um einen viel geringeren Bruchtheil vermindert.

Läßt man dieselbe Erde in einer weniger feuchten Luft, deren Wasserdampf z. B. bei einer Temperatur von 20° eine Spannkraft von 10 Millim. besitzt, deren Thaupunkt also bei 12° liegt, einige Stunden liegen, so hat sich die Anziehung zwischen Wasserdampf und Erde und die Spannkraft des Wasserdampfes durch Luft vollständig ausgeglichen, wenn nur eine so große Luftmasse mit dem Boden in Berührung war, daß das aufgenommene Wasser den Gehalt der Luft an Dampf nicht bedeutend änderte.

Stellt man dann mit dieser Erde den oben beschriebenen Versuchen ähnliche an, d. h. bringt man einen Theil derselben in eine Flasche, welche feuchte Luft, einen anderen Theil in eine zweite, welche durch Schwefelsäure getrocknete Luft enthält, so findet man nach einiger Zeit die Spannkraft des Wasserdampfes in beiden Flaschen gleich. An die trockene Luft hat die Erde so viele Feuchtigkeit abgegeben, aus der feuchten so viel aufgenommen, bis die Spannkraft des Dampfes in beiden Fällen die der Luft war, aus der der Boden vorher seine Feuchtigkeit aufgenommen hatte. Im oben angenommenen Falle liegt ihr Thaupunkt bei 12°.

In gleicher Weise entzieht ein durch Schwefelsäure getrockneter Luftstrom dem Boden auch bei einer Temperatur von 16—20° so viel Wasser, daß diese Erde den Thaupunkt der Luft von 20° bis auf — 6 bis 8° herabzudrücken vermag.

Wo also Luft, welche mit Wasserdampf bis zu einem gewissen Sättigungsgrad beladen ist, mit Erde bis zur Ausgleichung in Berührung

war, nimmt diese aus Luft, welche Wasserdampf von anderer Spannkraft enthält, entweder diesen auf oder gibt Wasserdampf ab, bis das Gleichgewicht hergestellt ist.

Diese Vorgänge sind von einer anderen, wie es mir scheint eben so wichtigen, Erscheinung begleitet.

Bringt man nämlich die wie oben getrocknete Erde in einem frei hängenden Papierfilter unter eine Glasglocke, deren Wandungen man stark mit Wasser befeuchtet hat, um die darunter befindliche Luft mit Wasserdampf gesättigt zu erhalten, und befestigt in dem Filter die Kugel eines Thermometers, so sieht man dieses im Verlauf einer halben Stunde sehr bedeutend steigen. Das Gelingen des Versuchs hängt nur davon ab, daß man die getrocknete Erde möglichst schnell in die feuchte Luft bringt. In der oben erwähnten humusreichen Erde stieg die Temperatur von 20 auf 31°, in der humusarmen auf 27°, und diese Temperatur erhielt sich über eine Stunde, nach der sie allmählich auf die der Umgebung herabsank. Auch als man Erde, die durch theilweise gesättigte Luft von 20° und 12° Thaupunkt ausgetrocknet war, in die mit Wasserdampf gesättigte Luft von 20° brachte, stieg die Temperatur um 2—3°. Die Erklärung dieser Erscheinungen ergibt sich aus den in der oben erwähnten Abhandlung besprochenen Thatsachen. Die Erde verhält sich wie eine Salzlösung. Indem sie den Wasserdampf vom Maximum der Spannkraft verdichtet, wie eine Vergrößerung des darauf lastenden Druckes, zwingt sie diesen, seine latente Wärme an die Umgebung abzugeben, und die Temperaturerhöhung muß, abgesehen von der Wärmeabgabe, von der Menge und specifischen Wärme des zu erwärmenden Bodens einestheils und der Quantität des in einer bestimmten Zeit verdichteten Wasserdampfes und dessen latenter Wärme anderntheils abhängig seyn. Daß sich die einzelnen Bodenarten verschieden verhalten müssen, geht daraus hervor.

Die Aufnahme von Wasserdampf durch den Boden nach dem oben beschriebenen Gesetz ist stets von Wärmeentwickelung, die Abgabe von Wasserdampf von Erkältung begleitet.

Daß die beschriebenen Erscheinungen auf die Vegetation einen Einfluß äußern, ist einleuchtend. Treten die hervorgehobenen Extreme auch nur selten ein, so sind die dazwischen liegenden Fälle um so häufiger.

Wo in einem heißen Sommer die Oberfläche des Bodens austrocknet ohne daß der Ersatz der Feuchtigkeit aus tieferen Erdschichten durch Capillarität stattfinden kann, liefert die Anziehung des Bodens zu dem gasförmigen Wasser das Mittel zur Erhaltung der Vegetation.

Der zu verdichtende Wasserdampf wird aber durch zwei Quellen geliefert. Eines Theils sinkt während der Nacht die Temperatur der Luft. Die Spannkraft ihres Wasserdampfes wird erniedrigt, und auch ohne daß die Temperatur unter den Thaupunkt sinkt, tritt durch die Anziehung des Bodens Aufnahme von Wasser und mit diesem von Ammoniak und Kohlensäure ein, begleitet von Wärmeentwicklung, die der Erkältung des Bodens durch Ausstrahlung u. s. w. entgegenwirkt. Namentlich in den regenlosen Tropen dürfte diese Erscheinung von unberechenbarem Einfluß seyn und gleichfalls allein die Möglichkeit der Vegetation auf nur wenige Zoll hoch von Erde bedeckten Felsen bedingen. Ist ihre Wirkung in unseren gemäßigten Klimaten auch keineswegs eine so durchgreifende als dort, so kann sie doch nicht immer als verschwindend angesehen werden. Die dabei auftretende Temperaturerhöhung des Bodens beträgt, da die Verdichtung allmählich erfolgt, in vielen Fällen wohl nur Bruchtheile eines Grades, doch ist auch diese bei in nördlichen Gegenden wachsenden Pflanzen, welche einem südlicheren Klima angehören, gewiß nicht ohne Bedeutung.

Eine zweite Quelle, aus welcher die ausgetrocknete Erdoberfläche, durch diese Erscheinung vermittelt, ihre Feuchtigkeit schöpft, bieten die tieferen feuchten Erdschichten. Von ihnen muß nach der Oberfläche eine beständige Destillation von Wasserdampf, die von der gleichen Wärmeentwicklung in den oberen Schichten begleitet ist, stattfinden, welche um so rascher erfolgt, je mehr der Boden durch Bearbeitung und Humus gelockert erscheint, je leichter der Austausch dadurch ermöglicht wird.

Diese und gewiß noch viele andere Folgerungen lassen sich mit Sicherheit aus den beobachteten Erscheinungen ziehen; wie groß deren Einfluß auf die Vegetation ist, wie verschieden sich die Wirkungsweise einzelner Bodenarten zeigt, ob sie nicht eine rationelle Erklärung der Wirkung des Humus liefern, ist die Aufgabe weiterer Bearbeitung des Gegenstandes. Mögen diese Zeilen dazu dienen, an recht vielen Orten dazu aufzufordern.

CXIII.

Verfahren, den Stickstoffgehalt des Guanos und anderer Düngerarten mit Schnelligkeit zu bestimmen; von Hrn. Bobierre.

Aus den Comptes rendus, Novbr. 1857, Nr. 22.

Ich war bemüht, für die Landwirthe einen wohlfeilen und compendiösen Apparat ausfindig zu machen, womit sie den Stickstoffgehalt des Düngers mit hinreichender Genauigkeit bestimmen können, indem sie ihn in Form von Ammoniak entwickeln und dieses nach Peligot's Methode von titrirter Schwefelsäure absorbiren lassen. Bei meinen zahlreichen in dieser Richtung angestellten Versuchen ergaben sich folgende Thatsachen:

Zwei Decigramme von Guano oder einem sonstigen Dünger, welcher wenigstens 1 Procent Stickstoff enthält, können mittelst 13 Kubikcentimetern fein gepulvertem Natronkalk vollkommen zersetzt werden. Die Zersetzung läßt sich in beiläufig fünfzehn Minuten mit Hülfe einer gehörig angeordneten Weingeistlampe bewerkstelligen. Um die Absorption des Ammoniaks vollständig zu erzielen, braucht man nur das gekrümmte Ende der Zersetzungsröhre auf den Boden einer Flasche zu richten, welche die verdünnte Schwefelsäure enthält. Während die Anwendung von 2 Decigrammen Material für die Analyse eines gewöhnlichen Guanos mehr als hinreichend ist, muß man jedoch für Dünger welche weniger Stickstoff enthalten, z. B. Poudrette, 3 Decigramme der Substanz verbrennen.

Verfahren. Nachdem die Substanz gewogen und der Natronkalk fein gepulvert worden ist, krümmt man eine Röhre aus grünem Glas von 1 Centimeter Durchmesser, indem man sie an der Stelle der Krümmung merklich enger macht. Die Dimensionen der so geformten Röhre müssen folgende seyn: kurzer Schenkel 7 Centimeter, langer Schenkel 22 Centimeter.

Man trocknet und reinigt das Innere der Röhre, und treibt mittelst eines Metallstäbchens bis zu ihrem verengten Theil ein Amianthbällchen hinein, welches den Zweck hat die festen Substanzen aufzuhalten, ohne jedoch dem Durchgang der Gase einen Widerstand entgegenzusetzen. Man bringt rasch Natronkalk als grobes Pulver hinein, auf eine Länge von 3 Centimetern vom Amianthbällchen aus. Auf diesen kommt sehr feiner und mit der zu verbrennenden Substanz innig gemengter Natronkalk, so daß er in der Röhre eine Säule von 9 bis 10 Centimetern bildet; schließlich führt man reinen Natronkalk ein, welchem man einige Krystalle von

Oxalsäure zusetzt. Hierauf zieht man den langen Schenkel der Röhre geschickt aus und schließt dessen Ende, indem man diesen Theil der Röhre in der Flamme einer Aeolipyle unter einem Winkel von beiläufig 45 Grad dreht. Die Röhre darf nun von der Spitze bis zum Krümmungswinkel nur noch 18 Centimeter messen.

Wenn die Röhr dünn ist, und man befürchtet daß sie beim Erhitzen ihre Form verliert, so steckt man ihren langen Schenkel in eine Blechhülle, indem man sie einfach mit einem kleinen, rauh gemachten, länglichviereckigen Kupferblech umgibt.

Zum Erhitzen benutze ich eine cylindrische Lampe mit vier Dochten, welche zum Halten der Verbrennungsröhre mit zwei kleinen verticalen und gabelförmigen Stangen versehen ist. Wenn diese Röhre an ihrer Stelle angebracht ist, so reicht ihr kurzer Schenkel in die Flasche hinein, welche die vorher mit Wasser verdünnte Normal-Schwefelsäure enthält. Die Verbrennung wird nach den gewöhnlichen Vorschriften geleitet, indem man nämlich zuerst den vordern Theil der Röhre zum Rothglühen bringt, was leicht zu bewerkstelligen ist, wenn man die Dochte der Lampe nur nach Maaßgabe des Fortschritts der Operation entblößt. Nach beendigter Verbrennung vermeidet man die Absorption dadurch, daß man das ausgezogene Ende des Apparats abbricht; man läßt kurze Zeit erkalten, und indem man die Röhre mit Vorsicht aufhebt, taucht man ihren kurzen Schenkel mehrmals in eine kleine Menge reinen Wassers, welches zum spätern Ausspülen der Säureflasche bestimmt ist. Alsdann hat man bloß noch die Sättigung, wie gewöhnlich, mittelst der Lösung von Zuckerkalk vorzunehmen. Hierzu benutze ich eine sehr verdünnte Lösung desselben, welche in einer in Zehntels-Centimeter getheilten Bürette enthalten ist.

Bei dieser Operationsweise ist, wie man sieht, die Anwendung der Stöpsel ganz ausgeschlossen, welche wegen ihrer porösen Beschaffenheit und des Erhitzens während der Analysen so oft fehlerhafte Resultate veranlassen. Man kann diesem Verfahren vorwerfen, daß es nur die Verbrennung kleiner Mengen von Substanz gestattet, dieser Nachtheil wird aber durch den Vortheil aufgewogen, daß man sicher ist, nicht den geringsten Verlust an Ammoniak zu erleiden. Endlich ist noch zu berücksichtigen, daß der Stickstoffgehalt der Guanosorten manchmal bis auf 1,87 Procent steigt.

Miscellen.

Verbesserung an der Steuerung der direct wirkenden Dampfmaschinen zur Wasserlosung in Bergwerken.

Wie bekannt, ist die Steuerung bei direct wirkenden Wasserhaltungs-Dampfmaschinen eine schwierig zu lösende Aufgabe, weil hier der Mangel eines Schwungrades bei der Stellung der Schieberventile einen unthätigen Zeitpunkt eintreten läßt, während dessen eben der Wechsel der Ventilstellung vollbracht werden soll. Man hat diese Aufgabe durch ein sehr complicirtes Hebelwerk mit Anwendung von Katarakten und anderen Vorrichtungen zu lösen gesucht, welche bestimmt sind, von der gewonnenen Kraft aus der Bewegung des Kolbens im Cylinder einen kleinen Theil der Kraft aufzusparen, der eben dazu dient, während der gefährlichen Pause die darüber hinausreichende Ventilstellung auszuführen. Allein diese sehr künstlichen Vorrichtungen sind der Gefahr einer Störung sehr ausgesetzt, und wer da weiß, wie folgenreich jede Unterbrechung der Wasserlosung in Bergwerken ist, wird gewiß in jeder Verbesserung ein großes Verdienst erkennen, welche die Maschine von dieser gekünstelten Beigabe befreit. Der k. k. Sectionerath P. Rittinger hat nun an einer neuen Wasserhaltungsmaschine, welche auf dem ärarischen Steinkohlenbergwerke zu Wegwanow in Böhmen aufgestellt wurde, eine neue Steuerungsvorrichtung angewendet, welche sich durch Einfachheit und Verläßlichkeit auszeichnet und den ruhigen Gang der Maschine seit Monaten sichert.

Ein einfaches, entlastetes Schieberventil wird nämlich durch eine sehr kleine, gleichfalls direct und doppelt wirkende Dampfmaschine in die erforderlichen Stellungen gebracht. Diese kleine Maschine enthält den Dampf aus der zur großen Maschine führenden Dampfröhre und gibt denselben, nachdem er gewirkt hat, durch ein zweites Röhrchen an das Abstoßrohr der großen Maschine wieder ab. Um nun das Spiel der kleinen Maschine und dadurch auch das der großen zu regeln, sind entweder diese genannten kleinen Röhrchen mit Hähnen versehen, um den Zufluß und Abfluß des Dampfes zur Ventilmaschine zu regeln, oder es ist oberhalb der kleinen Dampfmaschine ein Wasserregulator angebracht. Der Kolben dieses Regulators besteht aus zwei durchbrochenen Scheiben, welche über einander sich verschieben lassen, so daß die Communicationsöffnungen zwischen den zu beiden Seiten des Kolbens befindlichen Räumen dadurch sich beliebig erweitern lassen. Da der Uebertritt des Wassers aus einem dieser Räume in den andern hierdurch mehr oder weniger verzögert wird, so zwingt man auf diese Art den durchbrochenen Kolben und mit ihm zugleich den Kolben der kleinen Dampfmaschine, sich langsamer oder schneller zu bewegen, wie es gerade das Spiel der Maschine erfordert. (Stamm's neueste Erfindungen, 1858, Nr. 10.)

Einige Versuche, das elektrische Licht zur Photographie zu benutzen.

Ohne uns in nähere Betrachtungen über die genügend bekannte Erscheinung des elektrischen Lichts und in Hoffnungen über die Tragweite unserer übrigens noch unvollkommenen Versuche zu ergehen, begnügen wir uns, den einfachen Thatbestand derselben mitzutheilen.

Wir benutzten zur Erzeugung des Lichts eine Bunsen'sche Batterie von 41 Elementen, deren Kohlencylinder von 8" Höhe und $^1/_2$" Dicke durch allmähliches Austrocknen der Hälfte der Salpetersäure in ihrer elektromotorischen Kraft bedeutend geschwächt und deren Zinkflüssigkeit schon gebraucht war. Die Kohlenspitzen, welche ungefähr $^1/_5$" im Quadrat stark waren, gaben deßhalb keinen Lichtbogen, sondern wurden eben nur durch fortwährenden Contact im Weißglühen erhalten. Zum Gegenstande nahmen wir eine Photographie des Mechanikus Hrn. Stöhrer, und stellten

ihr in einer Entfernung von zwei Schritten gegenüber das Objectiv und den Licht-Regulator neben einander auf. Als Reflector diente ein versilberter Planspiegel, welcher, etwas seitlich gedreht, das Bild vollständig beleuchtete. Damit von dem Lichte keine Strahlen seitwärts in das Objectiv gelangen konnten, wurde ein Bogen Pappe zwischen den beiden Apparaten angebracht. Wir erhielten so in 2 Minuten ein scharfes Negativ. Das später von einer Lebend-Person erhaltene war bedeutend matter und trug alle Fehler der einseitigen Beleuchtung an sich; da nämlich die Lichtstrahlen die sitzende Person nur von einer Seite beleuchten konnten, so blieb die andere Seite im Dunkeln, und es erzeugte sich an der weißen Wand ein tiefschwarzer Schatten, der sich selbstverständlich auch auf dem negativen Bilde wiedergeben mußte.

Trotz der Unvollkommenheiten, die der ganze Versuch an sich trug, beschlossen wir, durch den günstigen Erfolg aufgemuntert, am folgenden Abend bei stärkerer Beleuchtung eine Wiederholung desselben eintreten zu lassen. Um eine größere Helligkeit zu erzielen, wurde die alte Zinkflüssigkeit der Batterie durch eine neue ersetzt und die Salpetersäure der Kohlen mit concentrirter vermehrt, wodurch wir einen constanten Lichtbogen von 1 Linie erhielten. Hr. Stöhrer, in dessen Beisein dieser zweite Versuch geschah, rieth statt des Metallspiegels einen Bogen weißen Papieres zu nehmen, und wir erlangten, nachdem Alles wie am vergangenen Abend geordnet war, bei gleichförmiger Erleuchtung in Zeit von 2 Minuten von demselben vorhin erwähnten Porträt ein so scharfes Negativ, daß Hr. Schaufuß erklärte, es bei Tageslicht nicht besser anfertigen zu können. Darauf versuchten wir noch einmal eine Lebend-Person aufzunehmen und erhielten in derselben Zeit ein negatives Bild von größerer Schärfe, aber mit denselben Fehlern der Beleuchtung behaftet. Bei dem dritten Versuche, der drei Tage später gemacht wurde, suchten wir positive Copien anzufertigen, indem wir hinter das Licht wieder ein weißes Papier und vor dasselbe in einer Entfernung von 3 Fuß den Bilderrahmen aufstellten. Wir erlangten in 10 Minuten deutliche positive Bilder, die jedoch zum Fixiren zu schwach waren.

Wir haben somit dargethan, daß bei elektrischem Lichte, wenn der Lichtbogen von $^1/_5$" starken Kohlenstückchen ungefähr 1 Linie beträgt, von Bildern die schärfsten Negativs aufzunehmen sind, daß ferner bei ungefähr doppelt verstärktem Lichte Lebend-Personen abgenommen und positive Copien gemacht werden können, nur müßte bei Personen die einseitige, die Schlagschatten erzeugende Beleuchtung vermieden werden, welches entweder durch eine der erstern gegenüber anzubringende zweite schwächere Flamme, oder statt dieser durch eine reflectirende weiße Fläche geschehen könnte.

Hr. Schaufuß hat von dem negativen Porträt des Hrn. Stöhrer im Sonnenlichte positive Copien angefertigt, die, obgleich ohne Retouche, sich durch ihre bewundernswürdige Reinheit auszeichnen.

A. Schröder, Chemiker.
C. Schaufuß, Photograph in Leipzig.

Verbesserte Methode, Scheibenglas herzustellen.

Die gewöhnliche Methode, Scheibenglas herzustellen, besteht bekanntlich darin, daß große Cylinder erblasen werden, welche man der Länge nach ausschneidet. Bei der durch Erwärmung im Streckofen hervorgerufenen Erweichung trennt sich der Glascylinder, und legt sich in Form einer geraden Scheibe auf die Sohlplatte. Zur Vermeidung des hierbei häufig vorkommenden Verbrennens so wie der unebenen Oberfläche des so erzeugten Glases, hat W. Penn Walter aus Philadelphia auf folgendes Verfahren ein Patent genommen:

Ein eiserner, in den Glascylinder eingeschobener Stab ist so construirt, daß, ähnlich wie bei Regenschirmen, zwei darin liegende bewegliche Rippen, einander entgegengesetzt, nach Außen gedrückt werden. Durch diese in paralleler Richtung mit dem Stabe bewegten Rippen wird im Glühofen der ursprünglich runde Cylinder zu einem ganz flachen umgeformt. Aus den geraden Seitenwandungen dieses flachen Cylinders werden dann durch Aufschneiden der beiden Kanten zwei Glastafeln mit glatten Flächen hergestellt. (Aus Civil Engineer and Archit. Journal, durch Zeitschrift des hannöv. Architekten- und Ingenieurvereins, 1857 S. 457.)

Ueber künstlichen Meerschaum; von Prof. Ant. Bertolio in Pavia.

Im polytechn. Journal Bd. CXLI S. 158 wurde ein Verfahren von Wagenmann mitgetheilt, nach welchem durch Einwirkung von Wasserglas auf Magnesia eine dem Meerschaum ähnliche Masse erzeugt werden kann. Bertolio hat auch Versuche über diesen Gegenstand angestellt, denen zufolge das nachstehende Verfahren dem Zwecke am besten entspricht: Man nimmt kohlensaure Magnesia, aber nicht in Pulverform, sondern in Gestalt lockerer und leichter Stücke, wie sie im Handel vorkommen, zerschneidet sie in kleinere prismatische Stücke, taucht sie in eine heiße Lösung von kieselsaurem Kali und läßt sie einige Tage lang darin liegen, worauf man sie herausnimmt und trocknen läßt. Man wiederholt diese Operation mehreremale mit frischer heißer Wasserglaslösung und setzt die Stücke sodann einige Monate lang der Luft aus, damit die Reaction von statten gehe. Das kohlensaure Kali, welches sich in den Stücken bildet, fließt dabei an feuchten Tagen aus denselben heraus. Nach 6 bis 7 Monaten sind die Stücke hinreichend hart geworden, um verarbeitet werden zu können, besitzen eine ähnliche Leichtigkeit, wie der beste Meerschaum, und eine blendend weiße Farbe.

Wagenmann erhielt aus Magnesia allein durch Einwirkung von Wasserglas eine Masse, die mehr dem Porzellan als dem Meerschaum ähnlich war, weßhalb er einen Zusatz von Kalk empfahl. Nach Bertolio rührt dieß daher, daß er die Magnesia in Pulverform nahm und mit Wasserglaslösung anrührte, wodurch eine größere Annäherung der Theilchen veranlaßt wurde, welche die Masse dichter machen mußte. Derselbe ist überzeugt, daß ein Zusatz von Kalk nicht nur unnütz, sondern sogar nachtheilig ist, indem er verhindert, daß eine Masse von der Leichtigkeit entsteht, welche eben das Eigenthümliche des Meerschaums ausmacht. (Aus dem Technologiste, durch polytechnisches Centralblatt 1858, S. 77.)

Ueber die Auffindung des Strychnins in Leichnamen; von Stev. Macadam.

Der Verfasser ist hierbei zu folgenden Ergebnissen gekommen. Das Strychnin wird während des Lebens und bei nachfolgendem Tod durch Fäulniß nicht wesentlich zerstört, und kann nachgewiesen werden, selbst wenn die geringsten Dosen gegeben wurden, die noch nicht einmal eine physiologische Wirkung ausgeübt haben. In manchen Fällen ließ sich das Strychnin im Magen, Blut, Urin und Muskeln nachweisen, in anderen nur im Magen und Eingeweiden, nicht in den Muskeln.

Brechweinstein, salzsaures Morphin, Schierlingsextract und Coniin beeinträchtigen die Auffindung des Strychnins in keiner Weise, aber sie verzögern vielleicht den Eintritt des Tetanus.

In Thieren, die $2^1/_2$ und $3^1/_2$ Jahre vor der Untersuchung mit Strychnin getödtet waren, konnte das Alkaloid noch deutlich nachgewiesen werden.

Die Methode, deren sich der Verfasser bei der Aufsuchung des Strychnins bedient, ist folgende. Die in feine Stücke zerschnittene thierische Substanz wird mit einer verdünnten Lösung von Oxalsäure 24 Stunden lang digerirt und die Flüssigkeit colirt. Die Waschwässer vereinigt man mit der Colatur, erhitzt zum Kochen, um die Eiweißstoffe zu coaguliren und filtrirt noch warm durch Papier. Zu dem Filtrat wird Thierkohle gegeben und die Masse unter häufigem Umrühren 24 Stunden lang stehen gelassen. Dann decantirt man und wäscht die Kohle auf einem Filter gut aus. Sie enthält das Strychnin, und um dieses auszuziehen, wird die zuvor getrocknete Kohle mit heißem Alkohol erschöpft. Die alkoholische Lösung liefert in der Regel beim Verdampfen das Strychnin in einem zur Prüfung mit Schwefelsäure und saurem chromsaurem Kali geeigneten Zustande. Ist dieß nicht der Fall, so wird der Verdampfungsrückstand nochmals mit Oxalsäurelösung und Kohle behandelt und wie vorher beschrieben, weiter verfahren. Weinsäure kann auch statt Oxalsäure in Anwendung kommen, aber Salzsäure und Essigsäure wurden für ungenügend befunden. (Aus Repert. of the Brit. Assoc., durch Journal für praktische Chemie Bd. LXXII S. 313.)

Künstliches Rosenwasser.

Es ist bekannt, daß die Producte der freiwilligen Zersetzung des salicylsauren Kalis sich durch specifischen Rosengeruch auszeichnen. Man erhält letzteres Salz durch Kochen von dem gegenwärtig im Handel billig zu habenden Gaultheriaöl (Wintergrünöl, ätherisches Oel der Gaultheria procumbens) mit Kalilauge. Die von dem sofort sich bildenden Krystallbrei abgegossene Mutterlauge besitzt einen durchdringenden Rosengeruch und liefert bei der Destillation mit Wasser, nach Prof. Wagner, künstliches Rosenwasser. Der Verfasser zweifelt nicht, daß die Parfümerie von dieser Notiz Nutzen ziehen kann. (Wagner's Jahresbericht über die Fortschritte der chemischen Technologie für 1856, S. 260.)

Ueber den Caffeingehalt der Kaffeebohnen; von Prof. Dr. A. Vogel jun.

Die bisherige Methode, das Caffein aus den Kaffeebohnen oder Theeblättern zu extrahiren, ist eine sehr complicirte und auch unsichere. Sie besteht darin, daß man die Kaffeebohnen mit Wasser auszieht, aus der wässerigen Lösung die Gerbsäure durch Bleisalze fällt, und nur die vom Blei befreite Lösung zur Krystallisation verdampft. Wer diese Methode der Caffeindarstellung einmal angewendet hat, weiß, wie unbequem sie auszuführen ist. Diese Methode ist wohl auch der Hauptgrund, daß die Angaben über die Quantitäten des Caffeins in den Kaffeebohnen so sehr von einander abweichen.

Folgende Methode, Caffein darzustellen, scheint mir weit einfacher und daher auch genauere Resultate zu ergeben. Sie beruht auf der Behandlung der gepulverten Kaffeebohnen mit käuflichem Benzol. Dieses nimmt aus dem Kaffee zwei Bestandtheile auf, Kaffee-Oel und Caffein. Nach dem Verdampfen des Benzols sind diese beiden Substanzen sehr leicht von einander zu trennen durch Schütteln mit heißem Wasser, worin sich das Caffein auflöst, wogegen das Oel oben aufschwimmt und abgenommen werden kann. Aus der wässrigen Lösung erhält man durch Verdampfen das Caffein in sehr schönen Krystallen, welche sublimirt werden können.

Man kann die ganze Menge des Benzols wieder gewinnen, indem man dasselbe, wenn es ungefähr eine Woche mit den Kaffeebohnen digerirt worden, in einer Retorte überdestillirt. Der Rückstand in der Retorte ist Kaffee-Oel und Caffein, welche auf die angegebene Weise durch Wasser getrennt werden können, oder durch Behandeln mit Aether, welcher das Kaffee-Oel löst und das Caffein in Krystallen zurückläßt.

Nach dieser Methode könnten in Benzolfabriken Kaffee-Oel und Caffein als Nebenprodukte gewonnen werden.

Ich bin damit beschäftigt, verschiedene Kaffeesorten nach dieser Methode zu untersuchen; vielleicht ergeben sich in solcher Weise unterscheidende Merkmale, um dieselben zu erkennen und ihren Werth zu bestimmen. (Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern, 1858 S. 27.)

Ueber die Bereitung von Siccatif.

Wir haben bereits im Jahre 1855 (polytechn. Journal Bd. CXXXVI S. 235) eines neuen Verfahrens gedacht, bei dem Anstriche hölzerner Fußböden mit heißem Leinölfirniß behufs schnellerer Trocknung ein Siccatif anzuwenden.

Dieses Verfahren ist nun wesentlich verbessert worden, und wir verfehlen daher nicht, die Bereitungsweise des Siccatifs, welches sich in dem städtischen allgemeinen Krankenhause zu München bei der dort erforderlichen zeitweisen Erneuerung des Fußbodenanstriches vollkommen erprobt hat, hier näher mitzutheilen:

Es werden 2 Pfd. Bleiweiß und von Silberglätte, Bleizucker und Mennig je 3 Pfd. zu 25 Pfd. Leinöl zugesetzt und diese Mischung 8—10 Stunden langsam gekocht. Hierauf wird der Kessel vom Feuer entfernt und der Masse 40 Pfd. Ter-

penthinöl beigesetzt. Beim Kochen, sowie bei und nach dem Einschütten des Terpenthinöles ist fleißiges Umrühren erforderlich, theils um zu bewirken, daß sich während des Siedens nichts an den Kessel anlegt (wodurch das Siccatif verunreiniget würde), — theils um die flüssige Masse eher zum Erkalten zu bringen. Man läßt dieselbe nun einige Tage stehen, wobei sich das Ganze abklären wird; die obere Schichte wird sodann abgegossen und den helleren Farben zugesetzt; der Bodensatz ist zu dunkleren Tönen verwendbar. (Bayerisches Kunst- u. Gewerbeblatt, 1858 S. 55.)

Copirleinwand.

Nach dem folgenden, in England für W. E. Newton als Mittheilung patentirten Verfahren soll eine Copirleinwand (zum Copiren von Zeichnungen mittelst Durchzeichnens) erhalten werden, welche durchsichtiger ist als die gewöhnlich im Handel vorkommende und sie auch sonst an Güte übertrifft. Man nimmt dem Gewicht nach 8 Theile Terpenthinöl, 8 Thle. Ricinusöl, 2 Thle. Canadabalsam und 1 Thl. Copaivabalsam. Die Mischung dieser Stoffe wird mit einem Schwamme gleichförmig auf Musselin ausgebreitet. Man rollt denselben dann zusammen und läßt ihn etwa 36 Stunden lang stehen, worauf er wieder eben gelegt und jeder Ueberschuß der Mischung mit einem Kattun- oder Tuchlappen von seiner Oberfläche entfernt wird. Er wird hierauf wieder aufgerollt und eben so lange stehen gelassen, worauf man ihn wieder besichtigt; erscheint seine Oberfläche nun noch nicht trocken, so muß sie wieder mit einem Kattunlappen gerieben oder abgewischt werden. Er wird sodann wieder aufgerollt und ist 14 Tage später zur Benutzung fertig. (Aus Repertory of Patent-Inventions, durch polytechnisches Centralblatt, 1858 S. 221.)

Neue Faserpflanzen in Südafrika.

Neuerlich sind aus den Cap-Colonien mehrere neue verspinnbare Pflanzen nach England eingeführt worden. Sie kommen von verschiedenen Orten aus der Nachbarschaft von Capstadt, Algoa-Bay, Grahamsstadt und andern Häfen an der Südspitze Afrika's.

Unter diesen Pflanzen, deren Fasern zu der Anfertigung von Leinwand, Seilwerk, Bürsten und Pinseln, zur Liederung u. s. w. angewendet werden, unterscheidet man hauptsächlich die, welche unter dem botanischen Namen Juncus serratus und unter dem localen Palmet (Palmblatt) bekannt ist.

Der englische Botaniker Hooker bemerkt, daß diese Juncusart zwar schon seit längerer Zeit gekannt sey, ihre Eigenschaften als nutzbare Pflanze jedoch erst neuerlich bekannt geworden wären.

Diese Pflanzen sind in Südafrika sehr häufig, und zu allen den genannten Zwecken sehr brauchbar.

Die vermehrte Nachfrage nach Faserpflanzen für die brittischen Fabriken gibt dieser Entdeckung, welche eine bedeutende und dauernde Zufuhr verspricht, eine große Wichtigkeit, und Handel und Industrie finden dort ein weites auszubeutendes Feld. Die Quellen sind dort gewissermaßen unerschöpflich und die Gewinnungsmittel, Arbeitslöhne, Straßen und der Transport, bieten gar keine Schwierigkeiten dar.

England hat an Rußland in diesem Jahrhundert mehr als 120 Millionen Pfd. Sterl. für Hanf und Flachs, die von dort eingeführt worden sind, bezahlt, und obgleich aus Indien jährlich für 500,000 Pfd. Sterl. eingeführt werden, hat sich die Nachfrage doch noch vermehrt.

Die Benutzung dieser neuen Quellen wird es der Verwaltung der Colonien gestatten, einen großen Theil der farbigen Bevölkerung zu der Cultur dieser Pflanzen zu benutzen, wozu dieselbe sehr geeignet ist. (Revue universelle, Bd. II S. 324.)

Maisstroh zu Calanderwalzen; als Mittheilung für W. E. Newton in England patentirt.

Der Genannte empfiehlt Maisstroh als Material für die Calanderwalzen, weil solche Walzen ihre cylindrische Form besser bewahren, weniger von der Feuchtigkeit angegriffen werden und der Abnutzung weniger unterliegen, als die Walzen aus Pappe, Holz u. s. w. Das Stroh wird in dem Zustande angekauft, wie man es auf den amerikanischen Märkten zum Ausstopfen der Matratzen erhält, oder man zertheilt es in ähnlicher Weise, wie man Flachs und Hanf hechelt. Die Anfertigung der Walzen selbst ist die gewöhnliche. Die Fasern werden, trocken oder schwach angefeuchtet, handvollweise ohne Rücksicht auf ihre gegenseitige Lage in ein senkrecht stehendes cylindrisches Gefäß eingetragen, in dessen Mitte eine senkrechte Stange steht. Hier werden sie zu cylindrischen Massen (cheeses) zusammengepreßt, welche äußerlich die Form des cylindrischen Gefäßes annehmen und innen eine der senkrechten Stange entsprechende Oeffnung haben. Nachdem man auf diese Weise so viele Cylinder angefertigt hat, daß die Walze die gehörige Länge erhält, so steckt man die Welle durch, welche an dem einen Ende einen Bundring hat, und preßt die Walze in der Achsenrichtung zusammen, worauf man wieder neue Cylinder auf die Welle schiebt, bis endlich die Walze im comprimirten Zustande ihre gehörige Länge hat. Der Druck wird mittelst einer hydraulischen Presse hervorgebracht und muß 1000 bis 2000 Ton. betragen. Endlich schiebt man den zweiten Bundring auf die Welle auf und dreht die Walze auf der Drehbank ab. (Polytechnisches Centralblatt, 1858 S. 280.)

Die Fabrication der Conserven in Frankreich.

In der Sitzung des Verwaltungsraths der Société d'Encouragement in Paris, welche am 23 December 1857 statt fand, lenkte Prof. Dumas als Vorsitzender die Aufmerksamkeit auf die bedenkliche Lage, worin sich die Industrie der nach Appert's Verfahrungsarten dargestellten Conserven (eingemachten Nahrungsmittel, insbesondere Gemüse und Früchte) befindet. Mehrere Fabrikanten haben sich nämlich an ihn gewendet und ihm Thatsachen mitgetheilt, welche den zukünftigen Betrieb dieses wichtigen Industriezweigs nothwendig in Frage stellen müssen.

„Es ist nicht das erstemal, sagte Dumas, daß ähnliche Thatsachen auftauchen. Seit 1809, wo Appert seine nützliche Entdeckung veröffentlichte, wurden seine Verfahrungsarten mit unbestrittenem Erfolg angewendet bis zum Jahr 1847, wo Conservenbüchsen mit verdorbenem Inhalt zuerst zu Paris, dann zu Nantes, und etwas später zu Mans vorkamen. Hr. Favre, gegenwärtig Professor der Chemie zu Marseille, welcher beauftragt wurde die Ursachen dieser Erscheinung zu ermitteln, begab sich in die bedeutendsten Fabriken und stellte eine Reihe von Versuchen an, aus welchen hervorging, daß man dem Weißblech, woraus diese Büchsen angefertigt sind, keine Schuld geben kann, weil die Veränderung der Conserven auch in zugeschmolzenen gläsernen Gefäßen eintrat, indem die nach den Conservirmethoden behandelten Substanzen weder früher noch später in Gährung übergingen, als dieselben gar nicht zubereiteten Substanzen. Damals wurde wenigstens das Mittel gegen das Uebel entdeckt; es wurde nämlich nachgewiesen, daß man unter den Umständen, wo das Conserviren nicht gelingt, um den Zweck zu erreichen nur die Temperatur der Flüssigkeiten, in welche die Büchsen getaucht werden, auf 108 oder 110° C. zu bringen braucht, statt bloß auf 100° C. Leider tritt das Uebel, welches auf diese Weise mehrere Jahre mit Erfolg bekämpft wurde, jetzt wieder mit gleicher Stärke auf. Die Temperatur von 108 bis 110° C. reicht nicht mehr aus, und das Problem ist also jetzt noch einmal zu lösen."

Prof. Dumas forderte schließlich den Ausschuß für chemische Gewerbe auf, zu überlegen ob fragliches Problem nicht zum Gegenstand einer Preisaufgabe gemacht werden soll, um einem Industriezweig zu Hülfe zu kommen, welcher dem Handel und der Marine große Dienste leistet.

Vorstehende Bemerkungen, welche aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, December 1857, S. 822 in die Tagespresse übergiengen, veranlaßten Hrn. Chevalier-Appert, einen der bedeutendsten Conserven-Fabrikanten, ein Schreiben an Prof. Dumas zu richten, welches in der letzten Sitzung der Société d'Encouragement vorgelesen wurde. Es lautet (nach dem Cosmos, Febr. 1858, t. XII p. 226) im Wesentlichen:

„Der Bulletin de la Société d'Encouragement enthält eine Mittheilung von Ihnen, welche mich in Verwunderung setzen mußte, und ich bin überzeugt, daß dieses bei fast allen meinen Collegen der Fall seyn wird. Die von Ihnen erwähnte Thatsache ist nämlich unrichtig. Allerdings stieß man im Jahr 1847 beim Conserviren der Nahrungsmittel auf Schwierigkeiten, aber seit 1847 hatte man das Mittel gefunden, die Ursache des Uebels zu bekämpfen, indem man die Temperatur des Wasserbades erhöhte. — Ich vermuthe, daß Sie durch einen Fabrikanten in Irrthum geführt wurden, welcher seine Gründe hatte, eine unrichtige Thatsache anzugeben, und in diesem Falle wäre es um so mehr zu bedauern, daß ein solcher aus rein persönlichem Interesse einen ganzen Industriezweig compromittirte."

Das Absorptionsvermögen des Thons für das Ammoniak.

Nachdem H. S. Thompson und Hurtable gefunden hatten, daß Mistjauche bei Berührung (z. B. bei Filtration) mit Lehmboden ihre Farbe und ihren Geruch verliert, und H. S. Thompson beobachtet hatte, daß unter gleichen Verhältnissen das Ammoniak aus seinen Lösungen verschwindet, indem es dem Wasser entzogen und von der Erde absorbirt wird, zeigte Thomas Way daß die Wirkung des Thonbodens (und der Ackererde überhaupt), des weißen Thons und der Pfeifenerde sich auf caustisches, kohlensaures, schwefelsaures, salpetersaures Ammoniak und Chlorammonium erstreckt; das Ammoniak wird zurückgehalten, während die Säuren in der Lösung bleiben.

Folgende Erfahrung ist in Beziehung auf das Absorptionsvermögen des Thons für Ammoniak merkwürdig.

Um das Kupferoxyd aus Kupferschiefer, in welchem es in der Form von Malachit und Lasur eingesprengt war, auszuziehen, kam ein Fabrikant am Rhein auf die Idee, sich hierzu des Ammoniaks zu bedienen, welches bei Versuchen im Kleinen seinem Zweck entsprechende Resultate gegeben hatte. Er construirte mit einem beträchtlichen Aufwand einen Ausziehungsapparat im Großen, der aus zwei Kesseln bestand, die durch ein sehr weites Rohr mit einander in Verbindung standen. In den einen Kessel kam die Ammoniakflüssigkeit; die Röhre war angefüllt mit dem Kupferschiefer und der zweite Kessel diente als Condensator. Der Einrichtung gemäß sollte Ammoniak mit Wasserdampf durch das Rohr mit Kupfererz getrieben, sich darin condensiren, das Kupferoxyd auflösen und die Lösung in den zweiten Kessel überfließen. Die Röhre sollte alsdann mit frischem Kupfererz gefüllt und das Ammoniak der gesättigten Lösung, durch Kochen ausgetrieben, zum zweitenmal zum Ausziehen einer neuen Portion des Kupfererzes dienen, und da der Apparat luftdicht verschlossen war, so hoffte man dasselbe Ammoniak ohne Verlust zum Ausziehen großer Quantitäten Kupfererz gebrauchen zu können. Der eine der beiden Kessel diente immer abwechselnd als Condensator. Der erste Versuch gelang insofern, als sich in dem einen Kessel wirklich eine Lösung von Kupferoxyd ansammelte; allein beim Durchtreiben durch eine zweite Portion Kupferschiefer verschwand das Ammoniak auf eine für den Fabrikanten unbegreifliche Weise, so daß das Verfahren aufgegeben werden mußte. Das Verschwinden des Ammoniaks in diesen Operationen war ohne Zweifel durch dessen Absorption von dem Thon des Kupferschiefers herbeigeführt worden, und es kann diese Thatsache als ein Beweis für die mächtige Anziehung zwischen beiden angesehen werden, welche selbst durch den Einfluß einer hohen Temperatur nicht aufgehoben zu werden scheint.

Es ist möglich, daß bei gewissen Thonsorten das Absorptionsvermögen für das Ammoniak groß genug ist, um damit bei der Fabrication von künstlichen Düngern das Ammoniak sehr verdünnten ammoniakalischen Flüssigkeiten, gefaultem Harn

und andern zu entziehen und statt einer Säure zu binden. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Harnstoff, welcher bekanntlich in seiner Fäulniß in kohlensaures Ammoniak sich umsetzt, seinen Lösungen durch Ackererde nicht entzogen wird. (Aus Justus v. Liebig's Abhandlung „über einige Eigenschaften der Ackerkrume" in den Annalen der Chemie und Pharmacie, Januar 1858, Bd. CV S. 109.)

Ueber eine organische Säure des Düngers; von Paul Thenard.

Wenn man gegohrenen Dünger auslaugt, so erhält man eine braune Flüssigkeit. Die in derselben gelöste organische Materie besteht zum größern Theile in einer stickstoffhaltigen Säure, welche an Ammoniak gebunden ist. Zusatz von Salzsäure schlägt diese Säure, die in Wasser unlöslich ist, nieder.

Die so abgeschiedene Säure ist gallertartig und sehr voluminös, daher man sie nicht durch Auswaschen reinigen kann. Man löst sie behufs der Reinigung in Ammoniak auf und fällt sie wieder mit einer Säure mindestens zehnmal, wascht sie schnell mit Wasser und trocknet sie im luftleeren Raum.

Die Waschwasser sind anfangs stark gefärbt und werden immer mehr farblos; die Säure selbst wird mit dem wiederholten Lösen immer stickstoffreicher und ärmer an Asche. Es scheint demnach, daß eigentlich zwei Säuren durch Wasser aus dem Dünger ausgelaugt werden, von denen die eine in Wasser unlöslich und stickstoffhaltig, die andere löslich und stickstofffrei ist.

Die stickstoffhaltige Säure nennt der Verf. Düngersäure (acide fumique); in trocknem Zustande sieht sie wie Steinkohle aus, ist schwarz auf dem Bruche, glänzend, amorph, brennt mit helleuchtender Flamme, und hinterläßt einen bedeutenden Rückstand von Kohle. Sie ist unlöslich in Wasser, Aether und Alkohol, gibt mit Kali, Natron und Ammoniak lösliche, mit den übrigen Basen unlösliche Salze. Ihre Zusammensetzung entspricht annähernd der Formel $C^{30} H^{15} NO^{11}$.

Das düngersaure Ammoniak fällt die Thonerde und das Eisenoxyd aus seinen Lösungen und bildet damit Lacke. Es fällt den Kalk aus der Lösung von zweifach-kohlensaurem Kalk in kohlensaurem Wasser sogleich. Thonerdesalze werden nicht unmittelbar, sondern erst auf Zusatz von etwas Kochsalz gefällt. Bringt man eine saure Lösung von phosphorsaurer Thonerde mit düngersaurem Ammoniak zusammen, so bleibt auch bei Ueberschuß von Ammoniak die phosphorsaure Erde in Lösung.

Durch die Einwirkung von Luft und Wasser, namentlich wenn die Säure in Thonboden vertheilt ist, geht sie schnell in Zersetzung über, es bildet sich Schimmel auf der Oberfläche, sie reagirt nun stark sauer, und es hat sich eine neue Säure daraus gebildet.

Bei der Behandlung der Düngersäure mit Chlor fand der Verf. stets Schwefel darin, er kann aber nicht entscheiden, ob dieser Schwefel bloß als Verunreinigung beigemengt ist oder zur Zusammensetzung gehört.

Der Verf. fand die Substanz, welche mit den Oxyden von Eisen und der Thonerde jene lackartigen Verbindungen gibt, jedoch nicht bloß in gedüngter Erde, sondern auch in Boden, der niemals gedüngt war. (Comptes rendus, April 1857, Nr. 16.)

Ueber die Excremente der Fledermäuse; von Hervé Mangon.

Auf der Allgemeinen Pariser Ausstellung im J. 1855 befand sich ein Product als sardinischer Guano bezeichnet. Dasselbe bestand aus den in gewissen Grotten in Sardinien gesammelten Excrementen von Fledermäusen, welche schon seit Jahrhunderten in jenen Grotten hausen. Diese Ablagerungen sind sehr bedeutend und es soll sich eine Gesellschaft zu ihrer Ausbeutung gebildet haben. Auch in Algier sollen sich ähnliche Lager gefunden haben, von welchen ich aber nicht weiß, ob sie ausgebeutet wurden.

Einer meiner Schüler erinnerte sich aus seiner Jugend an Grotten oder alte verlassene Steinbrüche, in welche damals viele Fledermäuse ihre Zuflucht nahmen; es gelang ihm auch darin eine Quantität Guano zu sammeln, die jedoch nicht bedeutend war, weil denselben ein Landwirth vor einigen Jahren herausgenommen hatte. Von zwei Proben desselben nahm ich die Analyse vor und fand darin:

	I.	II.
1) Flüchtige oder verbrennliche Substanzen:		
bei 105° C. verflüchtigtes Wasser	19,50	12,66
organische Substanzen, der Stickstoff nicht inbegriffen	62,65	66,14
Stickstoff	8,18	9,03
2) Asche:		
phosphorsaures Natron und andere Alkalisalze	2,42	1,83
Kieselerde und sehr feiner Kieselsand	2,13	4,97
Kalk	2,37	2,74
Magnesia	0,02	0 02
Phosphorsäure	2,58	2,39
Schwefelsäure	0,09	0,17
nicht bestimmte Substanzen und Verlust	0,06	0,05
	100	100

Man sieht, daß dieser Guano sehr reich an Stickstoff und an phosphorsauren Salzen ist.

Wenn von dem Fledermaus-Guano auch keine großen Lager zu finden sind, so müssen sich doch überall kleine Lager vorfinden, weßhalb ich die Aufmerksamkeit der Landwirthe hiemit auf denselben lenken will. (Bulletin de la Societé d'Encouragement, October 1857, S. 694.)

Das Schieferöl.

Die seit Kurzem bedeutend ausgedehnte Schieferölfabrication in der Fabrik bei Reutlingen gibt uns wiederholt Veranlassung, die Vorzüge dieses Oels hervorzuheben.

Es ist das wohlfeilste Beleuchtungsmaterial, sogar dann, wenn die größere Lichtstärke nicht in Betracht gezogen wird. Man muß sich nur mit den geeigneten Lampen versehen, und solche sorgfältig bedienen, dann leidet man durchaus nichts von üblem Geruche (die geeignetsten Lampen für den Tischgebrauch liefern die Verkäufer des Oels). Besonders eignet es sich zur Straßenbeleuchtung, weil es im Winter nicht gefriert. Das Reutlinger Schieferöl wird in einer ganzen Reihe von Städten zu diesem Zwecke benützt, wie in Reutlingen, Tübingen, Calw, Wildbad, Sinsheim (Großherz. Baden), und eine Anzahl weiterer Städte steht im Begriff, eine solche Straßenbeleuchtung ebenfalls einzuführen. In Fabriken wird es vielfach und namentlich auch deßhalb verwendet, weil es wegen seines Geruches vor Entwendung geschützt ist, so lange noch die Verbreitung von Schieferöllampen keine ausgedehntere ist. Die zweite Sorte des Schieferöls eignet sich vortrefflich zum Reinigen von Maschinen. Auch wird es mit Erfolg zur Bereitung von Leuchtgas verwendet, wofür in neuester Zeit Patente genommen worden sind, und bietet in dieser Hinsicht vor andern Rohstoffen Vortheile dar, die ihm eine große Zukunft sichern. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1858, Nr. 8)

Berichtigung.

Seite 347 lese man Zeile 15 von oben Kubikfuß statt „Kubikmeter".

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

CXIV.

Die Schifffahrt mit Dampf über den atlantischen Ocean.

Das erste Schiff, welches von Liverpool aus mit Dampf allein die Reise über den atlantischen Ocean nach New-York machte, war die „Great Western", welche im Jahre 1843 zu diesem Zweck in England gebaut worden war. Die große Schwierigkeit, die man dabei zu überwinden hatte, war, das Schiff von solcher Größe zu bauen, daß es neben Waaren und Passagieren noch Kohlen genug für die lange Reise zu tragen im Stande war. Die Great Western verbrauchte auf ihrer ersten westlichen Reise, die 17 Tage dauerte, 650 Tonnen Kohlen und sie wurde auch zu damaliger Zeit für ein Wunder der Schiffsbaukunst angesehen. Sie war 236 Fuß lang und 25 Fuß breit und von 1800 Tonnen Tragfähigkeit. — Von dort an versuchten die Engländer noch größere Schiffe zu bauen, und da ihnen Eisen als Baumaterial leichter zu Gebot stand als Holz, so wurde die „Great Britain" aus ersterem Material gebaut. Dieß ist ein Propeller oder Schraubendampfer, 322 Fuß lang, 51 Fuß breit und von 3500 Tonnen Tragfähigkeit. Vor 20 Jahren wurde dieses Schiff ebenso als ein Wunder der Größe betrachtet, wie dieß jetzt mit der „Great Eastern" der Fall ist, und auch bei dem Bau jenes Schiffes waren nicht geringe Schwierigkeiten zu überwinden, da bei der Länge des Schiffes Gefahr war, daß dieses in der Mitte zerbrechen würde, wie dieß auch bei einigen eisernen Schiffen geschehen ist, wenn diese auf Felsen fuhren und in der Mitte unterstützt schwebend erhalten wurden.

Das größte englische Dampfschiff, welches seit 2 Jahren den atlantischen Ocean befährt, ist die „Persia", von Eisen, 390 Fuß lang, 45 Fuß breit und von 3601 Tonnen Gehalt. Sie gehört zu der unter dem Namen „Cunard Linie" bekannten, regelmäßigen Postschifflinie zwischen Liverpool, New-York und Boston, und sie hat die schnellste Reise zwischen New-York und Liverpool in 9 Tagen und 2 Stunden zurückgelegt.

Die amerikanischen Schiffe sind dagegen alle von Holz gebaut, da hier das Holz leichter zu haben ist, und vor 7 bis 8 Jahren begannen

die Amerikaner den Engländern bedeutend Concurrenz zu machen und drohten beinahe, letztern die Krone in der Schiffbaukunst zu entreißen.

Damals wurden vier Dampfschiffe von nahezu 3000 Tonnen Gehalt in New-York gebaut, welche unter dem Namen der „Collins Linie" regelmäßige Fahrten zwischen New-York und Liverpool zu machen anfingen. Diese Schiffe waren die „Atlantic", die „Arctic", die Baltic" und die „Pacific"; die „Arctic" war 286 Fuß lang, 46 Fuß breit und von 2900 Tonnen Gehalt. Für längere Zeit erfreuten sich diese Schiffe der Gunst des reisenden Publicums, da sie schnell und sicher fuhren und häufig die Reise in weniger als 10 Tagen zurücklegten. Indeß ging die „Arctic" vor 2 Jahren bei einer Collision im Nebel unter und dabei verloren 250 Menschen das Leben, und die „Pacific" fuhr vor 2 Jahren im Winter von Liverpool ab und seither hat man nichts mehr von ihr gesehen, so daß bloß noch die „Atlantic" und die „Baltic" übrig blieben, bis diesen Herbst nun auch die „Adriatic" fertig wurde. Letzteres Schiff ist 354 Fuß lang, 50 Fuß breit und von 5800 Tonnen Gehalt. Seine Maschinen unterscheiden sich von den bei Seedampfern gewöhnlich gebräuchlichen dadurch, daß die Cylinder oscillirend sind, während die Dampfmaschinen auf den meisten übrigen Seedampfern sogenannte „side levers" oder Balanciers haben, welche sich auf der Seite der Cylinder befinden und an einem Ende durch Kreuzköpfe mit den Kolbenstangen, am andern durch die gewöhnlichen Kurbelstangen mit den Kurbeln in Verbindung stehen, während sie sich um einen in der Mitte angebrachten Zapfen hin und her drehen, wie es die Bewegung des Kolbens mit sich bringt.

Der „Adriatic" am nächsten an Größe steht die neue Dampffregatte „Niagara", welche bei dem Versuch, den Telegraphendraht über den atlantischen Ocean zu legen, eine Rolle spielte. Dieses Schiff wurde von demselben Baumeister gebaut, welcher hernach als sein letztes Werk (er verlor kurz vor der Vollendung desselben sein Leben durch einen Fall aus dem Wagen) die Adriatic baute, und beide Schiffe werden als Meisterwerke in der Schiffbaukunst bewundert.

Die „Niagara" von 5400 Tonnen Gehalt ist das größte Dampf-Kriegsschiff das bis jetzt existirt. Außer diesen beiden Schiffen fährt nur noch eines, auch ein amerikanisches Dampfschiff, über den Ocean, welches über 5000 Tonnen Gehalt hat; der „Vanderbilt" nämlich, ein Schiff, das seit einiger Zeit regelmäßige Fahrten zwischen New-York, Southampton und Bremen zu machen anfing, aber gegenwärtig des Eises in der Weser halber dieselben einstellte; und erst wenn die „Great Eastern" einmal im Wasser schwimmt, und wenn sich's zeigt, daß sie leistet was man von

ihr erwartet, erſt dann werden die Amerikaner wieder neue Anſtrengungen machen müſſen, wenn ſie nicht von den Engländern übertroffen werden wollen.

New-York, im Januar 1858.

W. Hauff.

CXV.

Transportable ſechspferdige Dampf-Bretſäge von M. F. Kubaſek in Prag.

Aus der öſterreichiſchen Zeitſchrift für Berg- und Hüttenweſen, 1858, Nr. 7.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Dieſe Dampf-Bretſäge, welche ſich auf der letzten landwirthſchaftlichen Ausſtellung in Wien befand, muß als einfach und originell ſowohl in der Zuſammenſtellung als in der Detailconſtruction bezeichnet werden.

Fig. 21 zeigt dieſelbe in der Vorderanſicht, Fig. 22 im Horizontalſchnitte nach ab, und Fig. 20 in der Seitenanſicht. Die Figuren 14 bis 19 und 22 bis 25 geben einige Details.

Das Gerüſt für die Maſchine bilden die drei Holzſäulen A, A, A, Fig. 21, welche durch Querriegel verbunden und durch ſchiefe in den Boden eingelaſſene Streben geſchützt ſind. An dieſen drei Säulen ſind faſt alle Lager und Stützpunkte für die während des Ganges der Maſchine in Bewegung befindlichen Theile befeſtigt. B iſt der Dampfcylinder, der auf einem an die äußerſte Holzſäule A feſtgeſchraubten Support ruht, und von dem ſeitwärts der Maſchine aufgeſtellten Keſſel mit Dampf geſpeist wird. Die Kolbenſtange ſetzt mittelſt Bleuelſtange und Kurbel die Schwungradwelle mit den Schwungrädern C, C′ in Rotation, während die einwärts gerichtete Kurbel a durch einen excentriſchen Zapfen den Dampfſchieber bewegt. Ein in dem Schwungrad C′ befeſtigter Zapfen endlich ertheilt durch die hölzerne Schubſtange d dem Sägegatter ſeine auf- und niedergehende Bewegung. Die Lager der Schwungradwelle ſind mit der gußeiſernen Platte L verbunden und dieſe iſt an die Säulen A feſtgeſchraubt.

Der zu durchſägende Klotz D iſt auf dem Wagen E, einem hölzernen Rahmen, befeſtigt, der mit eiſernen Rollen auf Schienen läuft.

Die Bahn des Wagens besteht aus zwei langen Schwellen F, F, auf deren oberer Fläche die erwähnten Schienen befestigt sind. Die Wagenbahn F, F wird unmittelbar in den Erdboden eingelassen.

Das Vorschieben des Wagens längs seiner Bahn erfolgt mittelst Transmission von der Schwungradwelle aus. Letztere wird nämlich von der Frictionsscheibe e (Fig. 20 und 21) berührt, und versetzt diese bloß durch die Reibung in Drehung. Die drehende Bewegung der Frictionsscheibe e wird von den zwei Kegeln f, f und den Zahnrädern g, h (Fig. 20) auf die Welle i übertragen. Auf der Welle i sitzen zwei kleine Zahnräder k (Fig. 22), welche in Zahnstangen eingreifen, die am untern Rande des Wagens befestigt sind. Der Wagen rückt also nicht stoßweise, sondern allmählich vor, wie dieß in neuerer Zeit schon mehrfach mit Vortheil angewendet wurde, um den heftigen Erschütterungen vorzubeugen, welche das Maschinengebälk bei der erstgenannten Bewegungsart des Wagens erleidet. — Die Lager für die Wellen der beiden Kegel f und f' sind an den Säulen A befestigt. Die Lager der untern Welle i sind offen (ohne Deckel), und befinden sich auf der Wagenbahn F, F.

Was die Detailconstruction betrifft, so sey hierüber Folgendes bemerkt. Da die Bewegung ohne Zahnräder- oder Riementransmission vom Dampfkolben auf das Sägegatter übertragen wird, so müssen beide letztere gleichviel Hube per Minute machen. Damit nun die mittlere Geschwindigkeit des Dampfkolbens nicht allzugroß ausfalle, so ist seine Hubhöhe sehr klein gehalten, weßhalb auch die Bleuelstange kurz gemacht werden konnte.

Die Verbindung der Dampfschieberstange mit der vom Excentricum unmittelbar bewegten Schubstange ist, wie Fig. 25 zeigt, sehr zweckmäßig dadurch hergestellt, daß die Schubstange l unten gabelförmig getheilt ist, und mit zwei Zapfen in den Kopf der Schieberstange m eingreift. Von den beiden Armen der Gabel ist der eine n mit der Schubstange l aus einem Stücke geschmiedet, und enthält einen Zapfen o, über welchen der zweite entsprechend ausgebohrte, lose Arm geschoben wird. Eine Schraube verbindet beide Arme der Gabel.

Von ähnlicher Art ist die Verbindung zwischen Dampfkolbenstange und Bleuelstange. An die letztere sind zwei Arme q festgeschraubt, welche sich am untern Ende zu Platten erweitern, mit Zapfen in den Kopf der Kolbenstange eingreifen und durch zwei Schraubenbolzen vereinigt sind. Die Kolbenstange ist noch über den Kopf hinauf verlängert und gleitet in einer Bohrung des Bügels s, welcher ihr auf diese Weise die Geradführung ertheilt.

Das Sägegatter ist nicht wie sonst, ein ganz aus Holz gefertigter Rahmen, sondern die zwei verticalen Seitenhölzer sind durch Stangen aus Rundeisen ersetzt, welche in Führungen auf- und niedergleiten; die Verbindung der Rundeisen mit den Querhölzern des Sägegatters zeigen die Figuren 23 und 24. Aus letzteren ist auch ersichtlich, wie das Sägegatter mit der hölzernen Schubstange d zusammenhängt. Diese Verbindung muß gegliedert seyn, weil die Schubstange nicht bloß in verticaler, sondern auch in horizontaler Richtung oscillirt. Zu dem Ende ist an dem Sägegatter die eiserne Welle v unverrückbar befestigt; die Welle v ruht in zwei Lagern, welche an den äußern Ecken der Schiene u mit Bändern und Keilen aufgehängt sind. Die Schiene u besteht aus Einem Stück und ist durch Schrauben mit dem Ende der Schubstange d verbunden. Fig. 24 stellt diese Anordnung im Durchschnitte nach a b dar.

Die Befestigungsweise des zu durchsägenden Klotzes an den Wagen ist in den Figuren 14 bis 17 ersichtlich gemacht. Mit seinem vordern, den Sägezähnen zugekehrten Ende ruht der Klotz auf einer hölzernen Unterlage, welche aus zwei Theilen H und J (Fig. 14 und 15) besteht. Der Theil H läßt sich auf dem Wagen E nach dessen Längenrichtung verschieben, und durch die seitwärts angebrachten Druckschrauben w (Fig. 14) in beliebiger Lage feststellen, während der zweite Theil J, die eigentliche Unterlage des Klotzes, auf H der Quere nach verschiebbar ist. Diese seitliche Verschiebung des Theiles J wird mit Hülfe der Handkurbel g bewirkt, welche das Zahnrad z bewegt, dessen Zähne in eine an J befestigte Zahnstange eingreifen. Nach jedem Schnitte wird auf diese Art die Unterlage und mit ihr der Sägeklotz um soviel weitergeschoben, als die Dicke der zu schneidenden Breter beträgt, und dann durch die Druckschraube x der Theil J in seiner Lage erhalten. Der Klotz selbst ist, wie aus Fig. 14 zu ersehen, an der Unterlage J durch Haken unverrückbar befestigt.

Das andere Ende des Klotzes ruht gleichfalls auf einer hölzernen Unterlage, die aber auf dem Wagen E sich nicht verschieben läßt. Das Festhalten des Klotzes in einer bestimmten Lage erfolgt hier durch die vorne zugespitzten Eisenstäbe b,b, welche sich unter eisernen Bügeln der Länge nach verschieben lassen. Nachdem der Klotz um ein der Bretdicke gleiches Stück seitwärts gerückt ist, was hier leicht mit Hülfe einer als Hebel dienenden Eisenstange erfolgt, werden die Stangen b etwas in den Klotz eingetrieben und dann durch die Schrauben c niedergedrückt. j ist ein Einschnitt in der Unterlage des Klotzes, in welchem das Sägeblatt steht, während der Klotz seitwärts geschoben wird.

Das Zurückschieben des Wagens nach vollendetem Schnitte erfolgt, nachdem der die zwei Kegel f, f' verbindende Riemen ausgehängt wurde, durch Drehung einer an die Achse des Zahnrades h angesteckten Handkurbel. Um dieses Zurückschieben zu erleichtern, ist die Wagenbahn wie gewöhnlich gegen das vordere Ende etwas abwärts geneigt.

Die Versetzung der Schwungradwelle ober das Sägegatter hat zur Folge, daß letzteres, sowie der Wagen in eine Stellung gelangte, bei welcher sich bequem manipuliren läßt, ohne daß ein Unterbau erfordert wird; daher auch kein besonderer Mechanismus nöthig ist, um die Sägeklötze auf das Niveau des Wagens zu heben. Die Säge läßt sich, sowie der Dampfkessel, welcher dem Wesen nach ein Kessel mit Scheidern (verticalen Scheidewänden, welche die Feuer- und Wasserräume von einander trennen) ist, leicht transportiren. Sie erfordert keine Fundamentirung, und kann an jedem beliebigen Orte rasch aufgestellt werden, indem außer der Grundgrabung für die Befestigung der verticalen Säulen und der Aushebung von Vertiefungen, in welcher das Sägegatter und die Zahnräder sich bewegen, keine weitern Vorarbeiten nöthig sind. — Die ganze Säge kommt auf 1800 fl. zu stehen.

CXVI.

W. O. Watson's Nähmaschine.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Seit etwa sechs Jahren haben die Nähmaschinen angefangen in den Vereinigten Staaten Aufsehen zu machen, und sie sind unterdeß auch in England und Frankreich (weniger in Deutschland) in ziemlicher Ausdehnung in Gebrauch gekommen. Damals glaubte man allgemein, durch diese Maschinen werden die Schneider und namentlich die Näherinnen Noth leiden; es hat sich jedoch letzten Winter gezeigt, daß diese Classe von Arbeitern in der Stadt New-York nicht abgenommen hat, indem die Anzahl der durch die Geldkrise außer Arbeit gekommenen Schneider männlichen und weiblichen Geschlechts auf 10 bis 20,000 geschätzt wurde. Und dieß trotz dem, daß derjenige Mann allein, welcher am meisten zur Einführung der Nähmaschinen beitrug (sein Name ist Singer), in gewöhnlicher Zeit bis zu 120 Menschen in seiner Werkstätte beschäftigt, wo nichts als Nähmaschinen gebaut werden, und außerdem hat es in der Stadt

New-York und in andern Städten noch viele größere und kleinere Werkstätten, worin solche Maschinen von den verschiedensten Arten gemacht werden.

Die Nähmaschinen zerfallen in zwei große Hauptclassen; erstens solche, die mit zwei Fäden arbeiten, und zweitens solche, die mit einem Faden arbeiten. Die Nadeln sind bei allen bis jetzt in einiger Ausdehnung eingeführten Maschinen gerade oder gebogene, vorne zu einer scharfen Spitze auslaufende Stücke Stahldrahtes, nicht unähnlich den gewöhnlichen Nadeln; nur befindet sich das Oehr nahe an der Spitze. Die Nadel wird nicht wie beim Nähen von Hand ganz durch den Zeug durchgezogen, sondern sie geht bloß ein Stück weit durch den Zeug, der auf einem kleinen Tische ruht, hindurch, wobei der in dem nahe an der Spitze befindlichen Oehr gehaltene Faden ebenfalls eine Strecke weit durch den Zeug durchgeführt wird. Wenn nun die Nadel wieder zurückgeht, so wird der unterhalb befindliche Theil des Fadens von dem Zeug etwas zurückgehalten, und es bildet sich eine Schleife. Bei Maschinen, die mit 2 Fäden arbeiten, wird durch diese Schleife im geeigneten Augenblick ein anderer Faden durchgeführt, und dann die Nadel vollends in die Höhe gezogen, wobei sich Stiche verschiedener Art bilden, je nach der Art und Weise, wie dieser zweite Faden durch die Schleife (Schlinge) des ersten Fadens durchgeführt wird.

Bei Maschinen mit einem Faden dagegen wird diese Schleife unter dem Zeuge gehalten, während dieser etwas vorgeschoben wird und der zum zweitenmal herabsteigenden Nadel eine andere Stelle zum Durchgang darbietet, und zwar geschieht dieß auf eine solche Weise, daß die Nadel durch die unterhalb des Zeuges gehaltene Schleife durchgeht. Der hier gebildete Stich ist der „Kettenstich", zwar zu starken Nähereien nicht geeignet, aber dennoch zu vielen Zwecken hinreichend stark genug.

Die im Folgenden beschriebene Maschine ist eine solche der zweiten Gattung, und es wird vielleicht später Gelegenheit geben, auch eine der zusammengesetzteren ersten Gattung mit zwei Fäden zu beschreiben.

Die Hauptsache worauf es bei diesen Maschinen ankommt, ist das richtige Vorwärtsschieben des Zeuges (die Speisevorrichtung) und das gehörige Halten der Schleife, so daß die Nadel nie verfehlt durch die Schleife zu gehen und dennoch der gemachte Stich beim darauffolgenden Herabsteigen der Nadel vollständig angezogen wird.

Die Zeichnung stellt in natürlicher Größe in der Fig. 10 eine Seitenansicht der Maschine, theilweise im Durchschnitt vor; Fig. 11 ist eine untere Ansicht des Tisches mit der Vorrichtung, die Schleife zu

halten; Fig. 12 und 13 stellen verschiedene Stellungen dieser Vorrichtung vor.

Ein hübsch geformtes Gestell C trägt mittelst der Füße B den Tisch A, auf welchem der Zeug in besonderen Linien dargestellt ist. Auf dem hintern Ende des Gestelles C erhebt sich ein Ständer D, von welchem sich ein Arm E′ nach vorne zu erstreckt. Dieser Arm trägt den Fuß r′, welcher dazu dient, den Zeug gegen den Tisch anzudrücken, ohne jedoch zu verhindern, daß der Zeug nach einer Richtung hin auf dem Tisch verschoben werden kann. Ein zweiter Arm E ist um einen Stift a am Ständer D drehbar, und dieser Arm trägt am hintern Ende die Fadenrolle T und am vordern Ende ist mittelst einer Schraube n* die Nadel e darin befestigt.

Der untere Theil des Armes E ist abwärts gebogen, und endet in einem länglichen Ringe g*, welcher eine auf der Hauptachse F aufgesteckte excentrische Scheibe G umspannt. Auf der Achse F stecken zwei weitere Scheiben H und I. Die Scheibe H bewegt einen Hebel H*, welche sich in einer passend angebrachten Gabel y dreht, und mit der Speisevorrichtung j in Verbindung steht. Zum Speisen oder Vorschieben des Zeuges dient ein gezacktes Rad j, welches in der Zeichnung theilweise im Durchschnitt dargestellt ist. In der Vertiefung dieses Rades und auf derselben Achse steckt ein kleines Sperrrad, welches fest mit dem Speiserad j verbunden ist, und worin ein am vorderen Ende des Hebels H* angebrachter Sperrhaken greift. Eine Feder drückt das vordere Ende dieses Hebels abwärts und hält den Sperrhaken in Eingriff mit dem Sperrrade. Das hintere Ende des Hebels H* steht gegen eine von oben herabkommende Schraube g′ an, und durch diese Schraube wird die Speisung und damit die Länge des Stiches regulirt. Das Speiserad j steht durch eine im Tische A angebrachte Oeffnung weit genug über die Oberfläche dieses letztern hervor, um eine sichere Wirkung auf den Zeug auszuüben.

Die zweite Scheibe I, welche auf der Hauptachse F steckt, ist herzförmig ausgeschnitten und ein Haken i wird vermöge einer Feder b gegen dieselbe angedrückt. Das obere Ende dieses Hakens läuft unter dem Tische hin, und wird durch ein Lager k und eine in einem Schlitz l laufende Schraube m geführt. Ein Hebelarm i^1 ist mittelst einer Schraube i^2 an den Haken i, Fig. 11 angeschraubt, so daß er sich leicht drehen kann und ein kleiner Hebel f′, welcher sich um einen Stift h dreht, ist durch einen Stift j mit dem vordern Ende des Hakens i in Verbindung gesetzt. Ein ähnlicher Hebel g′ ist durch einen in einem schrägen Schlitz p′ laufenden Stift p mit dem Arm i′ in Verbindung gesetzt, und wird durch die in dem Schlitz n′ laufende Schraube n geführt, und mittelst einer

gegen einen vorstehenden Stift q wirkenden Feder nach hinten gedrückt. Die beiden Hebel f' und g' sind an den Enden mit kleinen Haken f und g versehen.

Die Operation geschieht folgendermaßen:

Der Faden wird von der Rolle T durch eine Oeffnung im obern Ende des Armes E und von dort durch das Oehr der Nadel c gezogen und das Ende mit der einen Hand gehalten. Der Zeug wird aufgelegt und die Maschine in Bewegung gesetzt. Die excentrische Scheibe G* drückt den Ring G abwärts, und bringt die Nadel mit dem Faden herab. Während des Herabgehens liegt der Faden genau an der Nadel an, sobald aber die Nadel durch weiteres Drehen der Scheibe G* anfängt zurückzugehen, bildet der Faden eine Schleife, Fig. 10. In diesem Augenblick fängt die herzförmige Scheibe I an den Haken i vorwärts zu schieben in der Richtung des Pfeiles 5, und die Haken g und f bewegen sich dadurch in der Richtung der Pfeile 6 und 7 und des Pfeiles 4. Sie kommen in die Stellung Fig. 13 und greifen während dieser Bewegung in die Schleife des Fadens und halten diese in der Stellung wie Fig. 13 zeigt. Unterdeß ist die Nadel ganz hinaufgegangen, die Scheibe H hat den Speiseapparat bewegt und die Nadel kommt wieder herab, während die Haken f und g die Schleife so lange halten, bis die Nadel in dieselbe eingedrungen ist. Erst dann erreicht die Scheibe I eine solche Stellung, daß die Haken f und g vermöge der Federn b und c in die ursprüngliche Lage Fig. 12 zurückkehren. Die Nadel geht dann vollends herab und zieht die Schleife fest um sich herum. Es bildet sich eine zweite Schleife, welche auf gleiche Weise von den Haken f und g gefaßt und gehalten wird, wobei zugleich der vorhergehende Stich fest angezogen wird, und wenn mit der Operation fortgefahren wird, so bildet sich der unter dem Namen „Kettenstich" bekannte Stich, wobei der Faden oberhalb auf dem Zeug in geraden gleichförmigen Stichen, unterhalb in kleinen, kettenförmigen Gliedern erscheint.

Die hier gegebene Maschine hat den Vorzug, daß sie wohlfeil hergestellt werden kann, und daß durch die Wirkung der Haken f und g die Stiche regelmäßig und dicht werden, ohne dabei den Faden über Gebühr anzustrengen. Sie ist die Erfindung von W. C. Watson und wurde im December 1857 für die Vereinigten Staaten patentirt.

New-York, im Januar 1858.

W. Hauff.

CXVII.

Zur Berichtigung über die amerikanische Kanone, welche von hinten geladen wird; von G. E. Habich in Roxbury.

Im polytechn. Journal Bd. CXLVI S. 92 ist die Beschreibung der amerikanischen Kanone mitgetheilt, auf welche Castman ein Patent erhalten hat. Dieser Aufsatz kam mir erst zu Händen, als ich meinen Bericht über Schenkl's Patentbüchse (S. 330 im vorhergehenden Heft) bereits abgesandt hatte. Am Schlusse dieses Berichts hatte ich einer Anwendung des breech-loading-Systems auf die Kanone gedacht, welche Schenkl bereits gemacht hat, und mit deren weitern Ausbildung er zur Zeit noch beschäftigt ist. Die in dem erwähnten Artikel beschriebene Kanone Castman's ist nun die Schenkl'sche Erfindung auf einer Stufe ihrer Fortbildung. Der Sachverhalt ist folgender.

Die erste Anwendung des breech-loading-Systems auf Geschütze machte Schenkl im Jahre 1853 und er erhielt darauf ein Patent. Die Verwerthung dieses Patents in Nordamerika, England und Frankreich verkaufte er an den Amerikaner Castman. Bei der ursprünglichen Kanone Schenkl's, von welcher ich in dem Atelier des Künstlers ein vortrefflich gearbeitetes Modell sah, geschieht die Vor- und Rückwärtsbewegung und die Drehung des Schwanzstücks durch ein Hebelwerk. Der Mechanismus gestattet die Operationen der Geschützbedienung in der kürzesten Zeit. Insbesondere die Anwendung auf Geschütze vom schwersten Kaliber aber veranlaßte Schenkl auch noch einen andern Mechanismus zu construiren, die Bewegung mittelst Getriebe und Zahnstange. Nach dieser Construction ließ der Amerikaner Castman zwei Kanonen anfertigen, und diese sind es, mit denen bewaffnet er nach England segelte, und mit der Regierung ein gutes Geschäft abschloß. Dennoch bleibt dem Deutschen, Schenkl, jedenfalls die Ehre dieser Erfindung, nämlich der Anwendung des breech-loading-Systems auf das Geschütz.

Eines dieser Geschütze wurde im Jahre 1853 einer Reihe von Proben unterworfen, die das Gouvernement theils im Arsenal zu Boston, theils in South-Boston (am Meeresgestade) anordnete und die unter der Leitung der fähigsten Artillerie-Officiere (den Lieutenants Wise, Rogers, Taylor und Boggs) ausgeführt wurde. Den Berichten, welche damals

veröffentlicht wurden und in denen die Kanone ausdrücklich als die Erfindung Schenkl's bezeichnet ist, entnehme ich folgende interessante Daten.

Das Probegeschütz war ein von Alger in South-Boston gegossener Sechspfünder.

Bei den Präliminar-Versuchen im Arsenal überzeugte man sich, daß die Bedienung des Geschützes weniger als 6 Secunden erforderte, und daß bei geübter Bedienung 12 Schüsse in der Minute zu Stande gebracht werden können.

Ein erfahrener Artillerist bemerkte hierbei, daß die einzige Frage, um über den Werth der Erfindung aburtheilen zu können, nur die seyn würde: ob der Verschluß der beiden Theile des Laufs fest genug sey, um nicht Unfällen ausgesetzt zu seyn. Der hintere Theil des Laufs hat eine Schraube mit 7 Gewinden, jedes $^9/_{10}$ Zoll stark. Man hätte ungefähr berechnen können, daß die hieraus resultirende Widerstandsfähigkeit weit ausreichend seyn muß, aber man wollte das Experiment entscheiden lassen, welches am Schluß der Versuche in South-Boston dann auch wirklich gemacht wurde, wie wir sehen werden.

Diese Versuche in South-Boston fielen über alle Erwartung günstig aus. Die ersten Proben wurden mit gewöhnlichem Schießpulver gemacht, um die Tragweite kennen zu lernen, bei mehr oder weniger starker Ladung. Als Geschoß wurde sowohl die gewöhnliche runde Kugel, als auch die Schenkl'sche conische Kugel mit Bleiring (ich komme weiter unten darauf zurück) verwendet. Die nachstehende Uebersicht gibt Nachweis über die Art des Geschosses, die Pulvermenge, die Elevation und die Zeit, welche vom Abfeuern bis zu dem Momente, wo die Kugel auf das Wasser aufschlug, verstrich.

Nr. des Versuchs	Kugel	Pulver	Elevation	Secunden
1	rund, 6pfündig	2 Pfund	horizontal	$7^1/_2$
2	„	„	24 Grad	$15^1/_2$
3	„	„	24 „	16
4	conisch, $8^1/_4$pfd.	3 Pfund	24 „	—
5	„	„	24 „	$19^1/_2$
6	„	„	24 „	18
7	„	„	10 „	11
10	rund, 6pfd.	2 Pfund	5 „	7
12	„	„	5 „	10

Man wird bei den Resultaten dieser Experimente besonders eine Verschiedenheit der Zeit bei denselben Pulvermengen bemerken, was indessen lediglich in der verschiedenen Qualität des Pulvers begründet ist.

Der 8te und 9te Schuß wurden niedriger gefeuert, um das Abprallen der Kugel beim Berühren des Wasserspiegels zu beobachten, — die Kugel verschwand auf ungefähr 1½ englische Meilen Entfernung.

Die Kugeln, welche bei 24 Grad Elevation geschossen wurden, reichten 2½ Meilen weit.

Man machte ferner die willkommene Erfahrung, daß die Kanone keines Wischens bedarf, und daß sie, weil bei jeder Ladung die Luft frei durchstreicht, nicht zu heiß wird.

Das Haupterperiment über die Dauerhaftigkeit des Geschützes bestand in folgender Zumuthung. Es wurde dreimal soviel Pulver auf einmal geladen, als zu irgend einem Schuß nöthig ist, und auf diese Ladung wurden zwei runde Kugeln gut wattirt fest eingerammt. Bei der Entladung wurde das Geschütz nahe zwei Fuß gehoben und 6 Fuß zurückgeworfen. Aber nicht die geringste Verletzung konnte an dem Mechanimus oder dem Schluß der beiden Theile entdeckt werden.

Ueber Schenkl's conische Kugel mit Bleiring muß ich noch Einiges erwähnen. Der leitende Gedanke für diese Kugelconstruction basirt auf der Thatsache, daß der Kanonenlauf an der Stelle, senkrecht unter dem Schwerpunkt der aufsitzenden Kugel, am ärgsten leidet, so daß die Geschütze hauptsächlich hierdurch unbrauchbar werden. Den Grund dieser Erscheinung fand Schenkl darin, daß die Kugel nicht luftdicht schließt, daß deßhalb oberhalb der Kugel etwas Gas entweicht und die Kugel gegen die untere Wand des Geschützes drückt. Seine conische Kugel mit Bleiring füllt das Kaliber des Geschützes luftdicht aus und der Uebelstand ist beseitigt.

Mit diesen Leistungen hat indessen Schenkl seine Thätigkeit in der Verbesserung der Geschütze noch nicht als abgeschlossen betrachtet. Seine neueste Construction bezweckte den Rückstoß beim Entladen auf ein Minimum zu reduciren, und auch dieses Problem hat er auf die befriedigendste Weise gelöst, was eine vollständige Reform der Seeartillerie im Gefolge haben muß. Für die Theorie des Rückstoßes, welche meines Wissens noch ziemlich unklar ist, ist folgende Thatsache wichtig. Geschieht die Verbrennung des Pulvers von vorn, so ist der Rückstoß beseitigt. Es scheint, als ob die fortschreitende Verbrennung des Pulvers die Kugel allmählich in Bewegung setzt beim Beginn der Explosion.

Schließlich will ich noch erwähnen, daß Schenkl noch eine andere Büchse des breech-loading-Systems construirte, die seiner Patentbüchse freilich nicht gleich kommt, deren überaus einfacher Mechanismus aber

eine Anwendung auf die Kanonen kleinern Kalibers gestattet und damit die Schnelligkeit bei der Bedienung derselben auf den Gipfelpunkt treibt. Mit der Durchführung dieser Sache ist der rastlose Mechaniker eben beschäftigt.

CXVIII.

Chemische Theorie des Schießpulvers; von R. Bunsen und L. Schischkoff.

Im Auszug aus Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, 1857, Nr. 11.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Obwohl der Verbrennungsproceß des Schießpulvers, welcher den mechanischen Effect desselben bedingt, nach Allem, was wir darüber wissen, nichts weniger als complicirt erscheint, so sind wir doch über die dabei auftretenden Vorgänge nur höchst unvollkommen unterrichtet; denn was auf diesem wichtigen Felde der theoretischen Artillerie seit der ersten und immer noch wichtigsten, vor länger als 30 Jahren publicirten Experimentaluntersuchung Gay-Lussac's gearbeitet ist, hat zu so widersprechenden Resultaten geführt, daß man selbst gegenwärtig noch auf eine auch nur einigermaßen mit der Erfahrung übereinstimmende chemische Theorie des Schießpulvers hat verzichten müssen. Bekanntlich entspricht die als normal betrachtete Zusammensetzung des Pulvers einem Gemenge von 1 At. Salpeter, 1 At. Schwefel und 3 At. Kohle.[64]

Denkt man sich den gesammten Kohlenstoff zu Kohlensäure verbrannt und den Stickstoff als solchen ausgeschieden, so erhält man, wie die nachstehenden Zersetzungsschemata zeigen, aus 1 Grm. Pulver 330,9 Kubikcentimeter Gas von 0° und 0,76 Meter Druck.

	C_3	$3\,CO_2$		
	S	N		
	$KO + NO_5$	KS		
1 Gramm Pulver	Salpeter . . .	0,7484	gibt explodirt	
	Schwefel . . .	0,1184		
	Kohle	0,1332		
		1,0000		
	Schwefelkalium . .	0,4078		
	Stickstoff	0,1037	= 82,52	Kubikcentim.
	Kohlensäure	0,4885	= 248,40	„
		1,0000	330,92	Kubikcentim.

[64] Die Kohle als reinen Kohlenstoff angenommen.

Dieses Gasvolumen kann sich nicht ändern, wenn statt der Kohlensäure Kohlenoxyd und statt des Stickstoffs Stickoxyd bei der Verbrennung gebildet wird, und da in der Regel neben ganz unerheblichen Spuren von Wasserstoff und Schwefelwasserstoff nur Kohlensäure, Kohlenoxyd, Stickstoff und Stickstoffoxyd in den Pulvergasen auftreten, so müssen 331 Kubikcent. als das größte Gasvolumen betrachtet werden, welches überhaupt aus 1 Grm. normal zusammengesetzten Schießpulvers erhalten werden kann. Ganz dem entgegen ergeben die Versuche Gay-Lussac's und der meisten späteren Beobachter[65] für das unter gewöhnlichem Druck explodirte Pulver ein viel größeres Volumen, als der eben angestellten Betrachtung zufolge möglicherweise hätte erhalten werden können. Schon aus diesem Widerspruche allein läßt sich entnehmen, wie unsicher und fehlerhaft die Methoden und Beobachtungen gewesen seyn müssen, welche den meisten der bisherigen Untersuchungen über diesen Gegenstand zum Grunde liegen.

Wir haben daher versucht, auf einem weniger unsicheren Wege als dem bisher betretenen eine experimentelle Grundlage für die chemische Theorie des Schießpulvers zu gewinnen. Es handelte sich dabei um die Beantwortung folgender Fragen:

1) Wie ist der bei der Pulvererplosion übrig bleibende feste Rückstand zusammengesetzt?
2) Woraus besteht der Pulverrauch?
3) Welche Zusammensetzung haben die bei der Explosion des Pulvers gebildeten Gase?
4) Wie viel Rückstand und Rauch einerseits und wie viel Gase andererseits gibt ein bestimmtes Gewicht Pulver?
5) Wie groß ist die Verbrennungswärme des Pulvers und wie hoch die Temperatur seiner Flamme?
6) Wie groß ist der Druck der Pulvergase, wenn das Pulver in dem Raume, welchen es im gekörnten Zustande einnimmt, explodirt, unter der Voraussetzung, daß keine Wärme durch Strahlung und Mittheilung verloren geht?
7) Welches ist die theoretische Arbeit, die das Pulver zu leisten vermag?

Die Kürze der Zeit, welche unseren gemeinschaftlichen Arbeiten zugemessen war, hat uns leider nicht erlaubt, diese Fragen bei mehr als einer Pulversorte und bei dieser nur für die unter gewöhnlichem Atmosphärendruck erfolgende Verbrennung in Betracht zu ziehen. Wir geben daher auch die folgenden Versuche nicht als eine abgeschlossene Arbeit,

---

[65] Piobert, Traité d'artillerie, p. 265.

sondern vielmehr nur als ein Beispiel zur Erläuterung der von uns befolgten Methode, die sich mit kleinen Abänderungen auch zur Untersuchung von Pulververbrennungen unter anderen als den von uns gewählten Verhältnissen benutzen läßt.

Die Zusammensetzung des zu allen Versuchen verwendeten Jagd- und Scheibenpulvers war nach der von uns ausgeführten Analyse folgende:

Salpeter		78,99
Schwefel		9,84
Kohle	Kohlenstoff	7,69
	Wasserstoff	0,41
	Sauerstoff	3,07
	Spuren von Asche . .	0,00
		100,00

Um zunächst nur die qualitative Zusammensetzung der festen sowohl als der gasförmigen Zersetzungsproducte, welche das Pulver bei der Explosion liefert, kennen zu lernen, haben wir uns des kleinen Apparates bedient, welcher durch Fig. 28 dargestellt ist. a ist ein luftdicht durch den Kork b geführtes 250 Millimeter langes und 2 Millimeter weites Messingrohr, in welches man das fein zerriebene Schießpulver einstampft. Dieses Röhrchen a wird, sobald das Pulver entzündet ist und mit gleichförmiger zischender Flamme aus demselben herausbrennt, mittelst des Korkes b in die weite Glasröhre d luftdicht eingesetzt. Das Rohr d erhitzt sich dabei so rasch, daß es leicht an der Stelle, wo es von der Pulverflamme getroffen wird, zerspringen kann. Um dieß zu verhüten, schiebt man ein siebförmig durchlöchertes Blechröhrchen c oder statt desselben eine dünnwandige Glasröhre in die größere Röhre d, welche dadurch vor der unmittelbaren Einwirkung der Pulverflamme geschützt wird. Rückstand und Rauch des abgebrannten Pulvers bleiben in den Röhren a und d, während die Gase aus dem Entwickelungsrohre e entweichen und mittelst desselben über Quecksilber ohne Verunreinigung aufgefangen werden können, wenn man die atmosphärische Luft durch die bei der Verbrennung gebildeten Pulvergase zuvor verdrängt hat.

In dem mit diesem Apparate erhaltenen festen Zersetzungsproducte des Pulvers lassen sich leicht folgende Stoffe nachweisen: 1) schwefelsaures Kali, 2) kohlensaures Kali, 3) unterschwefligsaures Kali, 4) Schwefelkalium, 5) Kalihydrat, 6 Schwefelcyankalium, 7) salpetersaures Kali, 8) Kohle, 9) Schwefel, 10) kohlensaures Ammoniak. Die gasförmigen Zersetzungsproducte dagegen enthalten: 1) Stickstoff, 2) Kohlensäure, 3) Kohlenoxyd, 4) Wasserstoff, 5) Schwefelwasserstoff, und unter Umständen erhebliche Mengen von 6) Stickoxyd und selbst Stickstoffoxydul.

Um das Material zur quantitativen Bestimmung dieser Stoffe leicht und ohne Gefahr in größerer Menge darzustellen, haben wir uns eines andern Apparates bedient, der in Fig. 29 abgebildet ist. a ist eine mit ungefähr 15 bis 20 Grm. Pulver gefüllte vulcanisirte Kautschukröhre, die über den Messingaufsatz b der gegen 1 Meter langen und 2,5 Millimeter weiten Glasröhre c gesteckt wird. Der Aufsatz b enthält eine kleine kreisrunde Oeffnung mit scharfem Rande in dünner Platte, durch welche die Pulverkörner als möglichst feiner Strahl wie in einer Sanduhr von dem Augenblick an herabfallen, wo man den Kautschukschlauch in die durch Fig. 29 angegebene Lage bringt und gelinde bewegt. Bei dem Aufstecken des Kautschukrohrs a auf die Hülse b wird dasselbe abwärts gehalten, um das vorzeitige Herabfallen von Pulverkörnern in die Glaskugel d zu verhüten. Diese Glaskugel, welche mit einer Lampe von außen schwach erhitzt erhalten wird, dient zum Abbrennen des Pulvers, welches vollkommen ruhig in Gestalt einer zuckenden Flamme vor sich geht, wenn der Pulverstrahl möglichst fein ist und continuirlich herabfällt. Einzelne Unterbrechungen desselben, die durch leichte Bewegungen des Schlauches a leicht beseitigt werden, sind dem Versuche nicht hinderlich. Der feste Pulverrückstand bleibt fast vollständig in der Kugel d und ihrem Röhrenfortsatz, während sich der Pulverrauch ohne Verlust in dem 25 Millimeter weiten und 1,5 bis 2 Meter langen Rohre e, e_1 absetzt und die gasförmigen Producte bei e_1 in die Luft entweichen. Man kann diese gasförmigen Producte nicht mittelst eines Entwicklungsrohres an der Mündung e_1 auffangen, denn in dem Augenblicke, wo man ein solches Ableitungsrohr unter eine Sperrflüssigkeit taucht, bewirkt schon der Druck der kleinsten absperrenden Wassersäule, daß die Flamme aus der Kugel d durch das Rohr c in den Schlauch a zurückschlägt und die ganze Pulvermasse im Rohr a entzündet. Die bei solchen Entzündungen in Massen von 15 bis 20 Grm. Pulver bewirkten Explosionen sind zwar sehr heftig, aber selbst für den in der Nähe mit der Handhabung des Rohres a beschäftigten Beobachter völlig gefahrlos, da der Kautschukschlauch sogleich zerrissen wird, ohne einen großen Widerstand zu leisten. Der gläserne Theil des Apparates bleibt bei solchen Explosionen, die auch dann eintreten, wenn sich der Röhrenfortsatz der Kugel d verstopft, völlig unversehrt. Um daher ohne Gefahr einer solchen Explosion die gasförmigen Producte zur Analyse aufzufangen, wendeten wir das mit dem Aspirator h verbundene Saugrohr f, f an und fingen dieselben mittelst des Aspirators in den Sammelröhrchen s_1, s auf, welche mit Klemmschrauben verschlossen und dann mit dem Löthrohre hermetisch abgeschlossen wurden.

Der durch Verbrennung von ungefähr 20 Grm. Pulver in der Kugel d erhaltene Rückstand bildete eine halbgeschmolzene gelblich graue compacte Masse, die sich leicht mit Zurücklassung von etwas Kohle in Wasser löste. Die Analyse dieses Rückstandes ergab folgende Zusammensetzung desselben:

I.

Schwefelsaures Kali	56,62
Kohlensaures Kali	27,02
Unterschwefligsaures Kali	7,57
Schwefelkalium	1,06
Kalihydrat	1,26
Schwefelcyankalium	0,86
Salpeter	5,19
Kohle	0,97
Kohlensaures Ammoniak	0,00
Schwefel, Spur	0,00
	100,52

Man sieht aus dieser Zusammensetzung, daß der Pulverrückstand seiner Hauptmasse nach aus schwefelsaurem und kohlensaurem Kali, und nicht, wie es in den besten artilleristischen und technischen Werken angenommen wird, aus Schwefelkalium besteht, dessen Menge im Gegentheil kaum mehr als 1 Proc. von der Gesammtmasse ausmacht.

Um die zweite Frage über die Zusammensetzung des „Pulverdampfes" zu beantworten, haben wir den grauen lockeren, stark nach Ammoniak riechenden, aus condensirtem Pulverdampf bestehenden Anflug, welcher sich nach dem offenen Ende des langen Rohres e, e_1 hin abgesetzt, für sich aufgesammelt und analysirt. Dabei wurde folgende Zusammensetzung des Pulverdampfes gefunden:

II.

Schwefelsaures Kali	65,29
Kohlensaures Kali	23,48
Unterschwefligsaures Kali	4,90
Schwefelkalium	0,00
Kalihydrat	1,33
Rhodankalium	0,55
Salpeter	3,48
Kohle	1,86
$^2/_3$ kohlensaures Ammoniak	0,11
Schwefel	0,00
	100,00

Durch eine Vergleichung dieser Analyse (II) mit der des Pulverrückstandes (I) läßt sich der Schluß ziehen, daß der Pulverrauch im Wesentlichen die Zusammensetzung des Pulverrückstandes besitzt, daß darin

der Schwefel und Salpeter des Pulvers etwas vollständiger zu schwefelsaurem Kali verbrannt sind und statt der fehlenden kleinen Menge Schwefelkalium kohlensaures Ammoniak als flüchtigeres Product in erheblichen Spuren auftritt.

Zur Erledigung der dritten, die Natur der Pulvergase betreffenden Frage, haben wir das zur Analyse nöthige Gas mit Hülfe des oben beschriebenen Apparats, Fig. 29, erzeugt und aufgefangen.

Saugt man die bei der stetig erhaltenen Verbrennung des gekörnten Pulvers aus dem Rohr e, e_1 entweichenden Gase mit dem Munde durch die Röhre f, f auf, so zeigen sie einen Geschmack nach fast reiner Kohlensäure. Läßt man sie durch die Nase entweichen, so bemerkt man nicht den geringsten Geruch nach Cyan, schwefliger Säure oder Stickoxyd, sondern nur kaum erkennbare Spuren von Schwefelwasserstoff. Mit Luft vermischt, geben sie keine sichtbaren rothen Dämpfe. Da sich noch einige Tausendtel Cyan oder Stickstoffoxyd oder schweflige Säure auf diese Art durch den Geruch und Geschmack erkennen lassen, so darf man annehmen, daß diese drei Gemengtheile in dem zur Untersuchung verwendeten Gase fehlten. Von den gasförmigen Producten, welche bei der Verbrennung des Pulvers außerdem noch entstehen konnten, bleiben daher nur Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Spuren von Sauerstoff, Kohlenoxyd, Wasserstoff, Stickstoff und Stickstoffoxydul übrig. Die Analyse eines diese sieben Gase enthaltenden Gemenges läßt sich nach folgender Methode ausführen. Man bestimmt zuerst im Absorptionsrohre Kohlensäure und Schwefelwasserstoff mit Kali, und Sauerstoff mit pyrogallussaurem Kali. Der Gasrückstand wird darauf in ein Eudiometer übergefüllt, mit überschüssigem Sauerstoff und elektrolytischem Knallgas verpufft und der nach der Verpuffung übrigbleibende Sauerstoff mit überschüssigem Wasserstoff verbrannt. Die nach dieser Methode (hinsichtlich deren Details und der zugehörigen Berechnung wir auf unsere Quelle verweisen) angestellte Analyse ergab folgende Zusammensetzung des Gases in 100 Volumtheilen:

Kohlensäure	52,67
Stickstoff	41,12
Kohlenoxyd	3,88
Wasserstoff	1,21
Schwefelwasserstoff	0,60
Sauerstoff	0,52
Stickstoffoxydul	0,00
	100,00

Was zunächst bei dieser Analyse auffällt, ist der in der Glühhitze neben brennbaren Gasen erzeugte freie Sauerstoff. Wir glauben nicht,

daß die gefundenen 0,52 Proc. desselben auf einem Fehler der Analyse beruhen, da die Genauigkeit der angewendeten Methode und die auf die Versuche verwendete Sorgfalt einen solchen Fehler kaum möglich erscheinen lassen. Dieser Gehalt an freiem Sauerstoff findet vielmehr darin eine genügende Erklärung, daß der nach Verbrennung der Kohle und des Schwefels noch immer salpeterhaltige, als Rauch zertheilte Pulverrückstand kleine Mengen Sauerstoffs während des Erkaltens bei einer Temperatur ausgeben kann, die zur Entzündung des bis auf das Siebzehnfache mit unverbrennlichen Gemengtheilen vermischten Gases nicht mehr hinreicht.

Wenn das Pulver bei der Explosion, wie es die bisherige Theorie fordert, gerade auf in Schwefelkalium, Stickstoff und Kohlensäure zerfiele, so müßten die beiden letzteren Gase in dem Volumenverhältniß von 1 : 3 zu einander stehen. Der Versuch zeigt aber, daß in der Wirklichkeit nicht einmal das Verhältniß 1 : 1,5 erreicht wird. Es läßt sich daher auch aus diesem Umstande schließen, daß die Zersetzung des Schießpulvers auf ganz anderen als denjenigen Vorgängen beruhen muß, von welchen die alte Theorie ausgeht.

Wir können uns nun zur Beantwortung der vierten Frage wenden, der Frage nämlich, wie viel Rückstand und Rauch einerseits und wie viel Gase andererseits ein bestimmtes Gewicht Pulver bei dem Abbrennen liefert. Um dieselbe zu entscheiden, haben wir den gemeinschaftlich gesammelten Rauch und Rückstand analysirt, welcher bei der Verbrennung der Pulvermenge erhalten wurde, aus der die eben untersuchten Gase stammen. Nach dieser und den vorher erwähnten Analysen haben das untersuchte Schießpulver und die Producte, in die es bei dem Abbrennen zerfällt, folgende Zusammensetzung:

A. Schießpulver.			B. Feste Verbrennungsproducte.	
Salpeter		78,99	Schwefelsaures Kali	62,10
Schwefel		9,84	Kohlensaures Kali	18,58
Kohle	Kohlenstoff	7,69	Unterschwefligsaures Kali	4,80
	Wasserstoff	0,41	Schwefelkalium	3,13
	Sauerstoff	3,07	Rhodankalium	0,45
		100,00	Salpetersaures Kali	5,47
			Kohle	1,07
			Schwefel	0.20
			$^2/_3$ kohlensaures Ammoniak	4,20
				100.00

C.

Gasförmige Verbrennungsproducte.

Kohlensäure	52,67
Stickstoff	41,12
Kohlenoxyd	3,88
Wasserstoff	1,21
Schwefelwasserstoff	0,60
Sauerstoff	0,52
Stickoxydul	0,00
	100,00

Da sich der gesammte Kaliumgehalt des Schießpulvers in dem festen Verbrennungsproducte wiederfindet, so läßt sich aus den Analysen A und B die Menge des festen Rückstandes berechnen, welche bei dem Abbrennen von 1 Grm. Pulver erhalten wird. 1 Grm. Pulver enthält nämlich nach Analyse A 0,3055 Grm. Kalium; die Menge Rückstand von der Zusammensetzung der Analyse B, welche eben so viel Kalium enthält, beträgt aber 0,6806 Grm.

Berechnet man den Stickstoffgehalt, welcher in diesen 0,6806 Grm. Rückstand enthalten ist, und zieht man denselben von dem in 1 Grm. Pulver vorhandenen Stickstoff ab, so erhält man die Menge Stickstoff, welche sich in den von einem Gramm Pulver stammenden Gasen findet. Die Gasmenge, welche nach Analyse C diesem so berechneten Stickstoff entspricht, wiegt 0,3138 Grm. 1 Grm. des untersuchten Schießpulvers zerfällt daher bei dem Abbrennen in 0,6806 Grm. Rückstand von der Zusammensetzung B und in 0,3138 Grm. Gase von der Zusammensetzung C.

Die Umsetzung, welche das Schießpulver bei dem Abbrennen erlitten hat, läßt sich daher durch folgendes Schema ausdrücken:

D.

1 Grm. Pulver:

Salpeter	0,7899
Schwefel	0,0984
Kohle: C	0,0769
Kohle: H	0,0041
Kohle: O	0,0307

gibt verbrannt

Rückstand Grm. 0,6806:

	Grm.
$\dot{K}\ddot{S}$	0,4227
$K\ddot{C}$	0,1264
$\dot{K}\ddot{S}$	0,0327
KS	0,0213
$KCy\,S_2$	0,0030
$\dot{K}\ddot{N}$	0,0372
C	0,0073
S	0,0014
$(\dot{N}H_4)_2\ddot{C}_3$	0,0286

Gase 0,3138 / 0,9944:

	Grm.		Kubikc.
N	0,0998	=	79,40
$\ddot{C}$	0,2012	=	101,71
$\dot{C}$	0,0094	=	7,49
H	0,0002	=	2,34
HS	0,0018	=	1,16
O	0,0014	=	1,00
			193,10

Bei analytischen Versuchen pflegt man gewöhnlich als Controle die Uebereinstimmung des Gewichts der gefundenen Bestandtheile mit dem Gewichte der zur Analyse verwendeten Substanz zu benutzen. Diese Controle ist bei diesen Versuchen nicht anwendbar, da die Menge des zur Analyse verwendeten Pulverrückstandes nicht gewogen wurde. Dagegen hat man dadurch eine andere gleich sichere Controle, daß sich die in 1 Grm. Pulver enthaltenen Mengen K, N, S, C, O nahezu in unveränderter Menge in den Verbrennungsproducten wiederfinden müssen. Eine solche Vergleichung gibt für unsere Analyse:

im unverbrannten Pulver:

K 0,3050; N = 0,1096; S = 0,0984; C = 0,0769; O = 0,4057;

im verbrannten Pulver:

K 0,3050; N = 0,1096; S = 0,0989; C = 0,0780; O = 0,3936.

Die Übereinstimmung der beiden Mengen von Kalium und Stickstoff, aus denen die Bedingungsgleichungen zur Berechnung des obigen Schemas hergenommen sind, dienen als Probe für die Richtigkeit der Rechnung, die Uebereinstimmung der drei Mengen von Schwefel, Kohle und Sauerstoff als eben so viele Beweise für die Genauigkeit der Versuche.

Aus dem Zersetzungsschema geht hervor, daß 1 Grm. Pulver bei dem Abbrennen 193,1 Kubikcentim. Gas liefert. Die Menge, welche nach der bisherigen Theorie erhalten werden müßte, beträgt 330,9 Kubikcentimeter, also über ein Drittel mehr.

Nachdem wir die Umsetzung, auf welcher die Verbrennung des Schießpulvers beruht, festgestellt haben, bedarf es nur noch einer Bestimmung der Flammentemperatur, um alle Elemente zu erhalten, aus denen sich ein theoretisches Maaß für die bei der Pulververbrennung geleistete Arbeit ableiten läßt. Wir haben uns daher noch mit der fünften, die Verbrennungstemperatur des Schießpulvers betreffenden Frage zu beschäftigen. Um zur Lösung derselben einen sicheren Anhaltspunkt zu gewinnen, muß man sich zunächst eine richtige Vorstellung über die Natur der Pulverflamme bilden. Denkt man sich 1 Grm. Pulver gleichzeitig durch seine Masse verbrannt, so werden w Wärmeeinheiten frei, durch welche die Umsetzungsproducte des verbrannten Gramms Pulver im Momente der Verbrennung auf $\frac{w}{s}$ Grad erhitzt werden, in welchem Quotienten s die mit Wasser verglichene specifische Wärme der Verbrennungsproducte des Pulvers bedeutet. Dieser Quotient $\frac{w}{s}$ ist daher die Flammentemperatur,

gemessen durch die der Verbrennungswärme w zum Grunde liegende thermometrische Einheit. Die Flammentemperatur erleidet aber in der Wirklichkeit eine stetige Erniedrigung, die durch Wärmestrahlung und Wärmemittheilung veranlaßt wird. Da mithin die Flammentemperatur $\frac{w}{s}$ nur einen unendlich kleinen Zeittheil constant bleibt, so ist sie durch die gewöhnlichen thermometrischen Mittel nicht meßbar. Ganz gleiche Vorgänge finden bei der stetig brennenden Sprühflamme des eingestampften Pulvers statt. Hier besteht zwar eine während der ganzen Dauer der Verbrennung constante Flammentemperatur $\frac{w}{s}$, allein diese Temperatur beschränkt sich nur auf die verschwindend kleine in der Entzündung begriffene Schicht und nimmt von dieser aus durch Strahlung und Wärmeleitung nach der Spitze der Flamme hin in einem stetigen Verhältniß ab. Will man daher die von dem Verbrennungsproceß allein bedingte und nicht die von fremden Einflüssen veränderte Flammentemperatur erhalten, so muß man dieselbe aus den Größen w und s berechnen. Da w, die Verbrennungswärme des Schießpulvers, unbekannt ist, so haben wir dieselbe auf folgende Weise bestimmt: A (Fig. 30) ist eine messingene Röhre, die mit einer eingestampften Masse fein zerriebenen Pulvers von bekanntem Gewicht p angefüllt ist. In den etwas erweiterten Ansatz a dieser Röhre ist ein gläserner Ansatz b eingekittet, an welchen zwei Platindrähte c, c eingeschmolzen sind, die durch einen die Pulvermasse berührenden haarförmigen Platindraht in leitender Verbindung mit einander stehen. Dieser kleine Apparat A wird in das unten verschlossene, oben offene Glasrohr B und dieses mit dem darin befindlichen Apparate auf den Boden der weiten, oben noch nicht zugeblasenen, bei d, d mit zwei feinen Oeffnungen versehenen Glasröhre C herabgelassen. Nachdem darauf die Drähte c, c durch die Oeffnungen d, d nach außen geführt sind, werden dieselben vor der Lampe luftdicht eingeschmolzen und darauf auch das obere Ende der Röhre C bei e hermetisch vor der Lampe verschlossen. Die Röhre C hat unten einen angeblasenen Zapfen, mit dem sie senkrecht in den Kork E festgesteckt wird. Vermittelst dieses Korkes E stellt man die ganze Vorrichtung in die nur zur Hälfte auf der Zeichnung angegebene weite Röhre D, welche aus dem feinsten Messingblech besteht und in welcher sich eine siebförmige Rührvorrichtung befindet, die von außen durch die feinen Drähte g, g auf- und abbewegt werden kann. Der so vorgerichtete Apparat, dessen gläserne, messingene und platinene Theile dem Gewichte nach bestimmt sind, wird nun bis über die Spitze mit einer ebenfalls gewogenen Menge Wasser gefüllt und von einem hölzernen Kasten umschlossen

an einem dem Temperaturwechsel unzugänglichen Orte bis zu einer möglichst vollständigen Temperaturausgleichung sich selbst überlassen.

Um mit diesem Apparate die Verbrennungswärme des Pulvers zu bestimmen, bedarf man folgender Zeit- und Thermometerbeobachtungen, welche letzteren an der unmittelbar bis auf $^1/_{100}$ Centesimalgrad ablesbaren Scale des in der seitlichen Ausweitung des blechernen Wassergefäßes befindlichen Thermometers k vollführt werden.

Man beobachtet zunächst die Temperatur für die Zeiten t_0 und t_1, entzündet das Pulver mittelst der galvanischen Leitung c, c, indem man die Zeit $t_2 - t_1$, welche von der letzten Beobachtung bis zum Eintritt der Entzündung verfloß, notirt, und beobachtet die Zeit $t_3 - t_2$, bis zu welcher das genau am Thermometer abgelesene Maximum der Erwärmung eintritt. Endlich hat man noch die von dem Temperaturmaximum an gerechneten Zeiten t_4 und t_5 und die denselben zugehörigen abnehmenden Temperaturen zu beobachten. Während der ganzen Dauer der Versuche wird die Flüssigkeit vermittelst der Rührvorrichtung in Bewegung erhalten.

Ein mit großer Sorgfalt auf diese Weise ausgeführter Versuch gab folgende Werthe zur Berechnung von w:

	Beobachtete Zeit t	Beobachtete Thermometerstände
	0′	19,86
	5′	19,83
	6′	19,83
Entzündung . . .	7′	
Temperaturmaximum	16′	21,10
	26′	20,98
	56′	20,60

Die Gewichte der einzelnen Bestandtheile des Apparates waren:

Gewicht des Glases	79,14	Grm.
„ „ Messings . . .	132,11	„
„ „ Platins . . .	3,50	„
„ „ Schießpulvers . .	0,7125	„
„ „ Wassers	376,40	„

Der Wasserwerth aller dieser Gewichte zusammengenommen entspricht 404,7 Grm. Die Erhitzung dieser 404,7 Grm. Wasser durch die gesammte bei der Verbrennung von 0,7125 Grm. Schießpulver entwickelte Wärme ist 1^0,14 C.

Die Verbrennungswärme des zu den Versuchen von uns benutzten Jagd- und Scheibenpulvers, d. h. die Erhitzung in Centesimalgraden, welche ein Gewichtstheil abbrennenden Pulvers in einem gleichen Gewichtstheil Wasser erzeugt, beträgt daher 643^0,9.

Die so gefundene Zahl bedarf noch einer kleinen Correction. Da nämlich die Verbrennung der zu dem Versuch benutzten 0,7125 Grm. Pulvers in dem mit Luft gefüllten Raum des hermetisch verschlossenen Verbrennungsrohrs vor sich ging, so mußten die bei dem Abbrennen entwickelten entzündlichen gasförmigen Zersetzungsproducte verbrennen und dadurch eine kleine Menge Wärme erzeugen, die der eigentlichen Pulverzersetzung fremd ist. Zufolge des Schemas D gaben die zu dem Versuche verwendeten 0,7125 Grm. Pulver

0,00669 Grm. Kohlenoxydgas,
0,00014 „ Wasserstoff,
0,00128 „ Schwefelwasserstoff.

Nimmt man mit Favre und Silbermann die Verbrennungswärme dieser drei Gemengtheile der Reihe nach zu 2403, 34462 und 2741 an, so beträgt die durch ihre Verbrennung erzeugte auf ein Gramm Wasser bezogene Wärmemenge 24°,4, um welche daher jene 643°,9 zu verringern sind. Die wirkliche Verbrennungswärme ist daher 619°,5 C. Die Wärme dagegen, welche durch den im hermetisch verschlossenen Verbrennungsgefäß vermehrten Gasdruck erzeugt wurde, kann bei dem Versuche füglich als verschwindend klein vernachlässigt werden.

Berechnet man die Verbrennungswärme des Schießpulvers unter der Voraussetzung, daß dessen verbrennliche Bestandtheile mit freiem Sauerstoff verbrennen, so erhält man mit Zugrundelegung der von Favre und Silbermann gefundenen Verbrennungswärme des Schwefels, der Kohle und des Wasserstoffs die Zahl 1039°,1 C. Die durch den Sauerstoff des Salpeters oxydirten Pulverbestandtheile geben daher viel weniger Wärme als bei ihrer Verbrennung mit freiem Sauerstoff. Diese Thatsache kann keineswegs befremden, wenn man erwägt, daß der ganze ungefähr $\frac{2}{3}$ vom Gewichte der brennbaren Pulvergemengtheile betragende Stickstoff bei seiner Umwandlung in Gas eine bedeutende Wärmemenge binden muß.

Die Flammentemperatur des Pulvers oder die Temperatur, welche in der brennenden Masse desselben herrschen würde, wenn keine Wärme durch Strahlung oder Leitung verloren ginge, ergibt sich unmittelbar durch Division der Zahl 619,5 mit der specifischen Wärme der Verbrennungsproducte des Pulvers. Die specifische Wärme läßt sich aber aus den im Schema D angegebenen Bestandtheilen, welche in 1 Grm. abgebrannten Pulvers enthalten sind, berechnen, wenn man die in Columne b der folgenden Zusammenstellung angegebenen specifischen Wärmen mit den entsprechenden in der ersten Columne a angegebenen Gewichten multiplicirt und die so erhaltenen Zahlen addirt, wobei die kleinen Mengen $\dot{K}\dot{S}$, $KCyS_2$, $(NH_4)_2\dot{C}_3$ und HS, deren specifische Wärme nicht bekannt

ist, unberücksichtigt gelassen sind, da ihr Einfluß sich erst in einer Ziffer des gesuchten Zahlenwerthes geltend macht, welche ohne erheblichen Fehler außer Acht gelassen werden kann.

	a	b	a×b
Schwefelsaures Kali . . .	0,4554	— 0,1901	0,08656
Kohlensaures Kali . . .	0,1362	— 0,2162	0,02944
Schwefelkalium	0,0229	— 0,1081	0,00248
Salpeter	0,0401	— 0,2388	0,00957
Kohle	0,0079	— 0,2411	0,00190
Schwefel	0,0015	— 0,7026	0,00031
Stickstoff	0,1075	— 0,2440	0,02623
Kohlensäure	0,2167	— 0,2164	0,04692
Kohlenoxyd	0,0101	— 0,2479	0,00251
Wasserstoff	0,0002	— 3,4046	0 00073
Sauerstoff	0,0015	— 0,2182	0,00033
	1,0000		0,20698

Dividirt man die Zahl 619,5 durch 0,207, so erhält man für die Temperatur der Flamme des frei in der Luft verbrennenden Pulvers 2993° C.

Verbrennt das Pulver in einem geschlossenen Raume, in welchem sich die Gase nicht ausdehnen können, so wird die Temperatur der Flamme eine andere. Man erhält diese Temperatur, wenn man die Verbrennungswärme durch die specifische Wärme bei constantem Volumen dividirt. Die letztere ergibt sich aber durch folgende der obigen ähnliche Rechnung:

	a_1	b_1	$a_1 b_1$
Schwefelsaures Kali . . .	0,4554	0,1901	0,08656
Kohlensaures Kali . . .	0,1362	0,2162	0,02944
Schwefelkalium	0,0229	0,1081	0,00248
Salpeter	0,0401	0,2388	0,00957
Kohle	0,0079	0,2411	0,00191
Schwefel	0,0015	0,2026	0,00031
Stickstoff	0,1075	0,2440	0,01846
Kohlensäure	0,2167	0,2164	0,03426
Kohlenoxyd	0,0101	0,2479	0,00177
Wasserstoff	0,0002	3,4046	0,00048
Sauerstoff	0,0015	0,2182	0,00023
			0,18547

Die Flammentemperatur des Pulvers, dessen Gase in einem geschlossenen Raume entstehen und sich nicht frei ausdehnen können, ist daher

$$\frac{619,5}{0,18547} = 3340^{0}\,\text{C.}$$

Bestände die Flamme des Pulvers nur aus glühenden gasförmigen Stoffen, deren Wärmecapacität, wie durch Regnault's Versuche und

Clausius' theoretische Betrachtungen erwiesen ist, sich nicht mit der Temperatur ändert, so würde der Werth von $\frac{w}{s}$ mit aller Schärfe zu bestimmen seyn. Da aber die specifische Wärme der festen Körper mit der Temperatur zunimmt, so können die gefundenen Zahlen 2993° und 3340° nur als Näherungswerthe gelten, die indessen nach Allem, was wir über die Größe der Zunahme der spec. Wärme mit der Temperatur wissen, nicht weit von der Wahrheit abliegen können. Da s mit der Temperatur wächst, so wurde $\frac{w}{s}$ zu groß gefunden, und da außerdem in der Wirklichkeit die Flammentemperatur stets durch Wärmestrahlung und Leitung erniedrigt wird, so kann man immerhin unter allen Umständen mit Gewißheit annehmen, daß die Temperaturen 3340° und 2993° einen Gränzwerth darstellen, dem sich die Temperatur der Pulverflamme mehr oder weniger nähert, den sie aber in der Wirklichkeit niemals völlig erreichen oder überschreiten kann. Aus dieser Thatsache läßt sich ein wichtiger Schluß auf die Größe des Druckes machen, der bei der Explosion des Pulvers in dem von demselben gravimetrisch erfüllten Raume ausgeübt wird.

Man hat bisher allgemein angenommen, daß der Rückstand während der Verbrennung des Pulvers in Dampfgestalt auftrete und durch seine Tension auf das Wesentlichste die mechanischen Wirkungen des Pulvers mitbedinge. Obwohl eine geringe Verflüchtigung dieses Rückstandes nicht geläugnet werden kann, so läßt sich doch mit Hülfe der eben berechneten Flammentemperatur leicht zeigen, daß die durch eine solche Verflüchtigung bewirkte Tension nicht einen Atmosphärendruck betragen kann. Die Flammentemperatur des mit Luft verbrennenden Wasserstoffs beträgt 3259° C. [66] Eine aus Pulverrückstand an einen haardicken Platindraht angeschmolzene Perle verflüchtigte sich zwar allmählich vollkommen in einer in Luft verbrennenden Wasserstoffflamme, allein sie geräth dabei nicht ins Kochen und ihre Dampftension kann daher niemals den Druck von nur einer Atmosphäre erreichen. Der Druck, welchen die Dämpfe der festen Zersetzungsproducte des Pulvers in Temperaturen von 2993° und 3340° ausüben, kann daher nur ein verschwindend kleiner seyn und füglich vernachlässigt werden. Es ist dadurch die Möglichkeit gegeben, aus unsern Versuchen das Druckmaximum zu berechnen, das bei der Verbrennung des Pulvers in einem geschlossenen Raume noch ausgeübt, aber niemals überschritten werden kann.

---

[66] Gasometrische Methoden von R. Bunsen, S. 254.

Nennt man das Gewicht Pulver G_p, die gravimetrische [67] Dichtigkeit desselben S_p, das Gewicht des aus diesen G_p Pulver erhaltenen Rückstandes G_r, die Dichtigkeit dieses Rückstandes bei 3340° C. S_r, und das Volumen der aus jenen G_p erhaltenen bei 0° C. und ein Atmosphärendruck gemessenen Gase V, nennt man ferner die Temperatur der in einem verschlossenen Raum brennenden Pulverflamme t, so ergibt sich der Druck p_0, welchen das Pulver, wenn es in dem von ihm erfüllten für Wärme undurchdringlich gedachten Raume $\frac{G_p}{S_r}$ abbrennt, ausübt, aus folgender Gleichung:

$$p_0 = \frac{V(1 + 0{,}00366 \times t)}{\frac{G_p}{S_p} - \frac{G_r}{S_r}}$$

In dieser Gleichung ist nur eine Größe, deren Bestimmung einige Schwierigkeit darbietet, nämlich S_r oder das specifische Gewicht des bei der Temperatur der Pulverflamme (3340° C.) geschmolzenen Pulverrückstandes. Wir haben dieses spec. Gewicht nach einer noch nicht publicirten Methode bestimmt, welche Einer von uns benutzt hat, um die Verflüchtigung und Ausdehnung von in sehr hohen Temperaturen geschmolzenen Gebirgsarten unabhängig von der Ausdehnung umschließender Gefäße zu bestimmen. Ein nach dieser Methode ausgeführter Versuch gab mit einer zwar nur angenäherten, aber vollkommen für die vorliegenden Zwecke ausreichenden Genauigkeit für das spec. Gewicht des Pulverrückstandes

bei 18° C. 2,350
bei 2808° C. 1,520.

Daraus erhält man durch Interpolation für das spec. Gewicht des Pulverrückstandes bei 3340° C. $S_r = 1{,}50$. Die Werthe der in der Formel vorkommenden Größen sind daher für das von uns untersuchte Pulver:

G_p = 1,000 Grm.
S_p = 0,964 „
G_r = 0,6806 „
S_r = 1,50 „
V = 193,1 Kubikcentim.
t = 3340° C.

---

[67] Dieser Ausdruck bezeichnet in der Artillerie das Gewicht eines Kubikcentimeters Pulverkörner.

Durch Substitution derselben in die Formel ergibt sich für p_0 der Werth 4373,6.

Berechnet man den Druck mit Zugrundelegung des spec. Gewichts des Pulverrückstandes bei gewöhnlicher Temperatur (2,35), so ergibt sich für p_0 der Werth 3414,6. Es kommen also von den gefundenen 4374 Atmosphären ungefähr 1000 auf die durch Erhitzung bewirkte Ausdehnung des Pulverrückstandes.

Ein Pulver von der Zusammensetzung des von uns benutzten, welches in einem Geschützlaufe hinter dem Geschosse explodiren und dabei die eben nachgewiesene Zersetzung erleiden würde, kann daher in Folge des bei der Verbrennung unvermeidlichen Wärmeverlustes niemals einen Druck auf die Geschützwandung ausüben, der eine Höhe von 4500 Atmosphären erreicht. Ob in der Zersetzungsweise des Pulvers wesentliche Aenderungen eintreten, wenn dasselbe frei oder unter hohem Druck im Geschützlaufe abbrennt, wird sich aus der Zusammensetzung des in solchen Geschützen abgesetzten Rückstandes und der dort entwickelten, leicht aufzufangenden Gase leicht ermitteln lassen. Zeigt es sich, daß unter diesen Umständen die Zersetzungsweise im Wesentlichen dieselbe bleibt, so müssen manche der bisherigen Annahmen über den Druck der Pulvergase in Geschützen auf sehr fehlerhaften Voraussetzungen beruhen, denn die besten artilleristischen Schriftsteller geben diesen Druck bis zu 50000, ja bis über 100000 [68] Atmosphären an.

Die mitgetheilten Versuche geben zugleich ein Mittel an die Hand, das Maximum des mechanischen Effects, d. h. die theoretische Arbeit des Pulvers, zu bestimmen, welche dasselbe leistet, wenn sich dessen Gase unter dem ihrem jedesmaligen Volumen entsprechenden Drucke in einem für Wärme undurchdringlich gedachten Raume ausdehnen. Es sey $a_1 a_3 a_3 a_1$ (Fig. 31) der von dem Pulver G_p erfüllte Raum, $a_2 a_3 a_3 a_2$ das vom Pulverrückstand G, und $a_1 a_2 a_2 a_1$ das von den Pulvergasen im Augenblicke der Verbrennung erfüllte Volumen $v_0 = \frac{G_p}{S_p} - \frac{G_r}{S_r}$, worin der eben bestimmte Druck p herrscht; es sey endlich $a a_2 a_2 a$ der Raum, welchen die Gase einnehmen, nachdem sie sich bis zu dem Drucke p_1 ausgedehnt haben. Nennt man ferner dv die unendlich kleine Volumenvergrößerung des Gases $c a_2 a_2 c$, so ist die während dieser Ausdehnung unter dem

---

[68] Piobert, Traité d'artillerie, 1847, p. 322.

Drucke p_0 geleistete Arbeit $p_0 dv$, und die gesammte Arbeit, welche das Gas bei der gesammten Ausdehnung leistet,

$$\text{Arbeit} = \int_{v_0}^{\infty} p\,dv.$$

Unter der Voraussetzung, daß ein Gas sich in einer für Wärme undurchdringlichen Hülle ausdehnt, ist aber, wenn p_0 den zu v_0 gehörigen Druck bedeutet, [96]

$$p = p_0 \left(\frac{v_0}{v}\right)^K,$$

wo K das Verhältniß der spec. Wärme des Gases bei constantem Druck und constantem Volumen bedeutet; es folgt daraus jenes Integral:

$$\text{Arbeit} = \frac{p_0 v_0}{K-1}.$$

Ein Gramm des von uns benutzten Pulvers gibt für $v_0 = \frac{G_p}{S_p} - \frac{G_r}{S_r}$ 0,5836 Kubikcentim. und für p_0 1029,8 × 4373,6 Grm. K ergibt sich aus der Zusammensetzung des untersuchten Pulvergases zu 1,39. Ein Kilogr. des untersuchten Pulvers leistet daher, wenn es die oben angegebene Zersetzung erleidet, eine theoretische Arbeit von 67410 Meterkilogramm.

CXIX.

Ueber das Verfahren von Chenot zu Clichy, die Erze, insbesondere die Eisenerze, zu Metallschwamm zu reduciren.

Aus dem Ingénieur, Februar 1857, S. 64.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Callon, Bergingenieur und Professor zu Paris, schließt seinen, der Jury der Allgemeinen Pariser Industrie-Ausstellung erstatteten Bericht über das Chenot'sche Verfahren folgendermaßen:

---

[69] Poisson, Mécanique t. II p. 647; Clausius, Poggend. Annalen Bd. LXXIX S. 396.

„Die Jury ist der Meinung, daß vielleicht kein anderer Aussteller ein bemerkenswertheres Ganzes von neuen und für die Industrie wichtigeren Thatsachen geliefert hat, und daß, wenn man auch noch nicht sagen kann, daß diese Entdeckungen oder Erfindungen zu einer großen industriellen Ausbeute gelangt sind, ihre Producte doch wenigstens die ausnahmsweise Vollkommenheit haben, welche wir der Wissenschaft oder der Arbeit verdanken, und welche hinreicht um die Verleihung der Ehrenmedaille zu rechtfertigen." [70]

Auf der Ausstellung befanden sich die Producte des Chenot'schen Verfahrens mit folgenden Ueberschriften:

1) Zusammendrücken und Formen der zertheilten metallischen Substanzen, insbesondere derselben im Schwammzustande, bei gewöhnlicher Temperatur;

2) Cementation bei gewöhnlicher Temperatur, und Gegencementation;

3) Orydations- und Reductionswirkungen;

4) Normalisation der Erze;

5) elektromagnetische Sortirung oder Separation der Erze ꝛc. Diese Ueberschriften umfassen das neue System der Eisen- und Stahlfabrication.

Hr. Chenot hat gezeigt, daß die orydirten und durch diese Verbrennung in Erze verwandelten Metalle wieder reducirt und auf den Zustand von Metallschwamm zurückgeführt werden können, welcher nichts anderes als reines Metall ist.

So gelangt das Eisenoxyd durch Reduction in den schwammigen Zustand, welchen er benutzt um Stabeisen oder, mittelst neuer Reactionen, Stahl darzustellen.

---

[70] Im Allgemeinen sind die Urtheile der Jury-Mitglieder über dieses Verfahren sehr verschiedenartig gewesen. Die Jury der XV. Classe — für Stahl und Stahlwaaren — hat sich gar nicht damit beschäftigen wollen, weil nach den ihr zugekommenen Notizen dasselbe sich auf Versuche beschränkte und ihr die Ausführbarkeit im Großen zweifelhaft erschien. Ganz entschieden dagegen hat sich auch der bekannte österr. Metallurg, Sectionsrath und Director Tunner zu Leoben in seinem „Bericht über die Producte des Bergbaues der Pariser Ausstellung" (Wien 1855), S. 46 und im polytechn. Journal Bd. CXLIII S. 235 ausgesprochen. — Die Jury der I. Classe hingegen hat diesem Verfahren in ihrer Majorität eine so große Wichtigkeit beigemessen, daß sie dem Aussteller Chenot die Ehrenmedaille zuerkannte.

Wir haben im polytechn Journal Bd. CXXXVIII S. 209 Notizen über Chenot's Etablissement zu Clichy bei Paris mitgetheilt, nebst einer ausführlichen Beschreibung seiner Verfahrungsarten, jedoch ohne Abbildungen der Apparate, die wir hiemit nachtragen.

Sein Verfahren soll jetzt auf dem Eisenwerk Bogschan in Ungarn, welches der k. k. Staatseisenbahn-Gesellschaft gehört, in Anwendung gebracht werden, da man dort die dazu erforderlichen reichen Erze leicht beziehen kann. A. d. Red.

Bei dieser Zugutemachung behält, da die Reduction nicht mit einer Schmelzung endigt, das reducirte Erz seine Form und seine Textur bei. Der Schwamm entspricht der Beschaffenheit und Güte des Oxydes, und die Natur des erzeugten Eisens hängt also lediglich von der Qualität des angewandten Erzes ab. Chenot nennt dieß die Normalisation der Erze.

Die Reduction wird auf folgende Weise bewirkt:

Das zerschlagene und geröstete Erz gibt man in einen runden oder prismatischen Ofen (Fig. 3) von 13 Meter Höhe, welcher mit äußeren Feuerräumen versehen ist, die 7 Meter von der Gichtöffnung entfernt sind.

Indem dieses Erz im Ofenschaft niedersinkt, wird es einer zunehmenden Hitze ausgesetzt, und gelangt zu dem Punkt, wo das Kohlenoxyd auf das Eisenoxyd einwirkt, und es ebenso wie in dem Schacht eines Hohofens reducirt.

Das in den Zustand des Schwammes umgewandelte Erz kühlt sich beim Niedersinken in dem Ofen immer mehr ab. Beim Herausnehmen aus dem Ofen muß der Schwamm die gewöhnliche Temperatur haben, weil er sich sonst wegen seiner pyrophorischen Natur wieder oxydiren würde.

Die Chenot'schen Apparate sind daher Hohöfen, die an dem Punkte endigen, wo die Schmelzzone beginnt, folglich ohne Herd.

Der Schwamm hat zwei sehr charakteristische Eigenschaften:

1) ist er sehr zerreiblich, so daß er sich leicht pulverisiren läßt;

2) backt er unter einem sehr starken Druck fest zusammen. Hr. Chenot hat diese letztere Eigenschaft benutzt um bei gewöhnlicher Temperatur Wulste zu bilden, welche dann weiter verarbeitet werden können.

Ehe wir die Reductionsapparate beschreiben, wollen wir Chenot's Reductionsproceß mit der gewöhnlichen Methode vergleichen, und die wesentlichen Verschiedenheiten angeben.

Bei den gewöhnlichen Eisenhüttenprocessen gelangt das Erz im schwammigen Zustande in den untern Theil des Schachtes, sinkt in demselben nieder, erleidet eine zunehmende Erhitzung und kommt unter dem Einfluß der Kohlensäure in Fluß, wobei das Eisen Kohlenstoff aufnimmt, und endlich fällt es als Roheisen in den Herd.

Bei dem Chenot'schen Verfahren kühlt sich das reducirte Erz langsam ab, und kommt als Schwamm aus dem Ofen.

Unsere Hohöfen sind der Sitz zahlreicher Reactionen, der Kohlensäure auf den Kohlenstoff, des Kohlenoxydes auf das Erz, des Cyans auf das Kali der Asche ꝛc. Während dieser Reactionen wird das Erz reducirt, aber bald durch den Kohlenstoff, bald durch die Kieselerde; das

erlangte Product hat daher keinen gleichartigen Charakter, keine im voraus zu bestimmende Beschaffenheit.

In den Chenot'schen Hohöfen findet so zu sagen nur eine Reaction statt, nämlich die des Kohlenoxydgases auf das Eisenoxyd, so daß also das Product stets eine, derjenigen des Erzes vollkommen entsprechende Beschaffenheit hat.

In den gewöhnlichen Hohöfen werden $^2/_5$ des Brennmaterials zum Schmelzen verwendet. Da dieses bei dem Chenot'schen Verfahren wegfällt, so wird bedeutend an Brennmaterial erspart.

Endlich haben auch unsere Hohöfen seit einigen Jahren kolossale Verhältnisse erlangt und kosten daher sehr viel, während die Chenot'schen nur 10 bis 15 Meter hohe Kupolöfen sind, welche also geringe Anlagekosten verursachen.

Man muß gestehen, daß zu Gunsten des Chenot'schen Systems sehr Vieles spricht; denn bei dem jetzigen System des Zugutemachens der Eisenerze wird das durch Reduction des Oxydes erhaltene Metall als solches nicht benutzt, sondern im Gegentheil in eine Kohlenstoffverbindung umgewandelt, welche, ehe sie verkäufliches Stabeisen bildet, wiederum entkohlt werden muß.

Die Erzreduction durch Kohlenoxyd kann auf zweierlei Weise bewirkt werden: 1) indem man Erze und Brennmaterialien mit einander vermengt; 2) durch Cementation.

Wir wollen nun die Apparate beschreiben, welche zu diesen beiden Processen dienen.

Reduction durch Cementation.

Fig. 3 stellt den Ofen mit Seitencanälen in einem senkrechten Durchschnitte dar: — A Verschluß mit Wassercirculation. — B Kernschacht von feuerfesten Ziegelsteinen. — C Dampfkessel, welcher durch die entweichenden Gase gefeuert wird. — n senkrechte Feuercanäle. — Y Kühlraum mit Luftzug. — R unterer Theil des Ofens, welcher nur aus Eisenblech besteht, um die Abkühlung des reducirten Erzes zu erleichtern. — F Roste, auf denen Brennmaterial verbrannt wird. — F' Raum, in welchem die Erzröstung bewirkt wird. — K Rost. — M Kolben, welcher die Erzcharge trägt. — k Gitter. — T Verschluß mit Wassercirculation, am untern Ende.

Fig. 4 ist der Grundriß des Rostes K in dem Flammofen F. — k Rahmen des Rostes. — b,b bewegliche Stäbe. p,p Balken, auf denen die Roststäbe aufruhen.

Fig. 5 ist der senkrechte Durchschnitt von dem untern Theile des Ofens. — k, k Rahmen auf welchem die beweglichen Stäbe ruhen. — T Boden, der durch Wassercirculation dicht erhalten wird und weggenommen werden kann.

Fig. 6 zeigt den Kolben, welcher zur Entleerung des Ofens dient. — P beweglicher Boden, der in dem Cylinder durch den Kolben N wirkt. — D ist die Verbindung des Kolbens mit dem Boden des Ofens.

Fig. 7 zeigt den Schlüssel zum Entleeren des Ofens. — C Achse, auf der sich der Schlüssel dreht. — E Schlüssel mit Vertiefungen, um die Substanzen durchgehen zu lassen. — R ist die innere Oberfläche des Ofens.

Das Entleeren des Ofens ist eine ziemlich schwierige Arbeit, weil dabei jeder Luftzutritt vermieden werden muß.

Reduction durch gasförmiges Brennmaterial.

Chenot's zweiter Apparat, welcher in Fig. 8 im senkrechten Durchschnitt abgebildet ist, unterscheidet sich von den gewöhnlichen Hohöfen: 1) dadurch, daß das Brennmaterial nur im gasförmigen Zustande mit dem Erz gemischt ist; 2) dadurch daß man das reducirte Erz zur geeigneten Zeit herausnehmen kann, entweder aus D oder aus D' ꝛc.

C Ofen. — H Verschluß der Gicht. — o, o Stellen wo das Gas in den Ofen strömt. — s, s Oeffnungen, durch welche das Gas, nachdem es die Erzschichten durchströmte, aus dem Ofen tritt. — B Oeffnungen, durch welche das Brennmaterial eingebracht wird. — K Stelle wo es verkohlt ist. — F Herd. — T Form zum Einführen von Gebläseluft.

Chenot hat auch einen Gasgenerator vorgeschlagen, der in Fig. 9 abgebildet ist und folgende Einrichtung hat. — A senkrechte Röhre, durch welche das Brennmaterial eingeladen wird. — H Deckel, mit Wasser abgeschlossen. — D Schieber zum Herausziehen der Rückstände. — T Formen. — B Röhren, durch welche die erzeugten Gase ausströmen.

Elektromagnetischer Separations-Apparat.

Dieser ist in Fig. 1 im senkrechten Längendurchschnitt und in Fig. 2 in der Seitenansicht dargestellt. — A natürliche permanente, oder künstliche Magnete. — C kupferne Trommel. — T endloses Tuch, zum Zuführen der Erze. — T' Sieb. — P geneigte Ebene zur Separation. — Q Zinkplatte zum Reinigen der Trommel. — X Gangart und Kohlen. — Y geschiedenes Erz.

Man begreift, daß das bei Y geschiedene Erz ein fast reines Eisen liefern muß, welches man dann nur mit der für jede Stahlart erforderlichen Kohlenstoffmenge zu verbinden braucht.

Es fragt sich nun, ob das Chenot'sche Verfahren wirklich im Großen anwendbar ist. Diese Frage werden die vier oder fünf Hütten entscheiden, welche (der Sohn des im vorigen Jahre verstorbenen Erfinders) Hr. Adrian Chenot gegenwärtig zu errichten beschäftigt ist. — Das Verfahren wird übrigens auf solche Erze beschränkt bleiben müssen, welche aus fast reinem Eisenoxyd bestehen.

CXX.

Beschreibung eines neuen Wagens zum Aufgeben der Schmelzmaterialien bei Hohöfen [71]; vom Hüttendirector J. H. Stahlschmidt zu Haßlinghausen bei Schwelm in Westphalen.

Aus der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1858, Nr. 5.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die mannichfachen Verbesserungen, deren sich der Hohofenbetrieb bisher zu erfreuen gehabt hat, sind allen wesentlichen Bedingungen des-

---

[71] Die Veranlassung zur Construction dieses Wagens, dessen ich mich schon im Jahre 1850 auf der gräflich von Fürstenbergischen Hütte zu Burghaldinghausen im Kreise Siegen mit gewünschtem Erfolge bediente, ging aus einer damals mit dem Hüttenbesitzer Hrn. Mathias Loffen zu Michelbacherhütte im Herzogthum Nassau gepflogenen Correspondenz hervor, welche auf der Annahme eines stehenden Mantels beim Hohofenbetriebe (vergl. spätere Besprechung des Gegenstandes in der preuß. Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen, Bd. III, 4te Lief. 1856) basirte und davon ausgehend, die Erforschung von Mitteln und Manipulationen bezweckte, welche den nachtheiligen Wirkungen des Mantels, so u. A. dem durch ihn begünstigten Entwischen noch oxydirbarer Gase entgegen zu arbeiten, geeignet wären.

Die Dimensionen des Wagens waren zunächst für einen nur 36 Zoll in der Gicht weiten Holzkohlenhohofen berechnet. Selbstredend wären sie für weitere Gichten angemessen zu vergrößern.

Die Herstellung geschah in der Maschinenfabrik der HHrn. Adolph Oechelhauser zu Siegen — preiswürdig und solid.

Es dürfte nicht ohne Interesse seyn, neben dem vom Hüttendirector L. A. Coingt zu Aubin (im polytechn. Journal Bd. CXLIV S. 334) beschriebenen „Vertheiler oder Aufgeber für Hohöfen", welcher mit besonderer Rücksicht auf die Ableitung der Gichtgase construirt ist, auch diese für Gichten bis zu 5 Fuß noch ganz anwendbare Construction, die nicht zugleich auch die Vorrichtung zur Ableitung der Gase in sich vereinigt, allgemeiner kennen zu lernen.

selben: den Gebläsemaschinen, der Windführung, den Schachtconstructionen, dem Brennmaterial, der Gattirung und Beschickung zu Theil geworden. Auch die Art des Aufgebens, sowohl der Kohlen, als auch der Erze ist vielfach abgeändert und theilweise vervollkommnet worden. Dennoch läßt dieser wichtige Gegenstand beim Hohofenbetriebe noch Vieles zu wünschen übrig, indem alle die gebräuchlichen Vorrichtungen und Manipulationen nicht nur an offenbaren Mängeln der Construction und des Verfahrens leiden, sondern nebenbei in ihrem Erfolge auch zu sehr von der Geschicklichkeit und der Sorgfalt der Arbeiter abhängig sind.

Wenn aber auch alle Bedingungen für einen günstigen Betrieb aufs beste erfüllt sind, das Aufgeben der Schmelzmaterialien aber mangelhaft geschieht, so ist dennoch kein geregelter Fortgang des Betriebes möglich.

Wie wichtig es daher sey, die Gichten regelmäßiger aufgeben zu können, als es die bisherigen Mittel erlaubten, bedarf keiner weiteren Begründung.

Das übliche Verfahren ist im Allgemeinen so, daß die im Volumen constante Kohlengicht zuerst und zwar in einer, höchstens in einigen Portionen hintereinander eingeschüttet wird, nachdem die Oberfläche des niedergegangenen Erzsatzes geebnet worden ist. Das Einbringen der Kohlen erfordert daher nur kurze Zeit, weil die Gicht fertig vorgerichtet war, höchstens in mehreren Portionen eingestürzt wird, und — was das Wesentliche ist — die Gefäße in der Regel so groß sind, daß der Inhalt des ersten sogleich die ganze Unterlage (Oberfläche der Erzsatzes) bedeckt. Die Kohlengicht ruht demnach auf ebener, regelmäßiger Basis, und es ist nun bei einiger Vorsicht während des Füllens der Gefäße leicht, zu verhüten, daß das sogenannte Kohlenklein an eine andere Stelle einfalle, als an welche es bestimmt ist. Ist so die Kohlengicht rasch eingebracht, so ebnet man ihre Oberfläche horizontal oder nach Belieben geneigt. Man ist daher bei der bisherigen Methode im Stande, die Kohlengicht rasch aufzugeben, die Gestalt ihrer unteren und oberen Fläche und die Vertheilung der groben und kleinen Kohlen ohne Schwierigkeit zu beherrschen.

Bei dem Einbringen der Kohlengichten dürften daher die Bedingungen der Regelmäßigkeit und Geschwindigkeit im Wesentlichen erfüllt seyn.

Anders verhält es sich mit dem Erzsatze. Das größere Gewicht der Substanz ist die Veranlassung zur ziemlich allgemein gewordenen Anwendung kleinerer Gefäße gewesen, deren Inhalt — gewogen oder gemessen — 3 bis 6 Portionen nacheinander auf die Oberfläche der Kohlengicht gestürzt wird. Der geringe kubische Inhalt eines (des

ersten) Gefäßes breitet sich nur über einen entsprechend kleinen Theil der Kohlenfläche, etwa über $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$; da er aber von einer Höhe von 1—$2\frac{1}{2}$ Fuß fällt, so drückt er durch seinen Stoß beim Auffallen die Kohlenoberfläche schüsselförmig ein, womit eine Verdichtung und Erhöhung der seitswärts noch freiliegenden Kohlen verbunden ist. Die Entleerung der nachfolgenden Gefäße, welche auf diese dichtere und höhere Unterlage auffällt, wird daher nicht so tief in die Kohlen eindringen, als die der ersten. Hieraus folgt dann, daß der Erzsatz nicht auf einer ebenen, sondern auf einer unregelmäßig eingebauchten Fläche ruhen wird, deren Busen jedoch durch das bedeckende Erz dem Auge des Arbeiters verborgen bleiben. Wenn nun die Vertheilung des Erzes an der Oberfläche auch noch so sorgfältig geschehen mag, so ist dennoch die Dicke der Erzschicht an den einzelnen Punkten eine zum Theil zufällige, gewöhnlich aber eine andere, als man ihr zu geben beabsichtigte. Daß diese Abnormitäten mit der Höhe des Falles und der Größe der Gefäße — so lange sie im Maximum nur einen Theil der Kohlenfläche zu bedecken vermögen — wachsen, bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung.

Außerdem ist es schwierig, wo nicht unmöglich das Erz nach seiner Größe an diejenige Stelle des Ofens zu bringen, welche man für die passendste hält, und diese Schwierigkeit wächst wiederum mit der Größe der Gefäße. Will man ihr durch Anwendung kleinerer Gefäße entgegenwirken, so ist man gleichzeitig zur Vermehrung ihrer Anzahl genöthigt, wodurch dann wieder ein anderes Uebel — Ausdehnung der zum Aufgeben erforderlichen Zeit — gesteigert wird.

Weßhalb aber die Manipulation des Aufgebens in möglichst kurzer Zeit beendigt seyn müsse, ergibt sich, sobald man erwägt, daß je später die letzten Portionen den ersten nachfolgen, der Erzsatz um so mehr dadurch in ungleiches Niveau und in ungleichmäßiger Dicke eingebracht werden müsse, daß inzwischen seine Basis — die Kohlenoberfläche — in abwärts gehender Bewegung ihre Gestalt schon mehrmals geändert haben kann; — eine Erscheinung, welche sich nicht selten innerhalb einer Minute wiederholt.

Diese, den berührten Methoden anhaftenden Uebelstände, haben darauf geführt, daß man sich auf manchen Werken zum Einbringen der Erze ähnlicher Wagen bedient, wie sie zu den Kohlengichten gebräuchlich sind.

Ihr Boden besteht aus zwei halbmondförmigen Klappen, die sich nach unten öffnen, indem sie sich in Scharnieren drehen, welche an der

Peripherie angebracht sind. Die Entleerung geht daher in einer beliebig über die Gicht zu legenden Horizontal-Achsenrichtung vor sich. Daraus folgt durch den heftigen Stoß der zuerst auffallenden Masse eine in der Projection jener Achse entstehende, furchenartige Vertiefung der Kohlenoberfläche, und dann ihr entsprechend und parallel, eine dachförmige Häufung des Erzes an dessen Oberfläche und endlich das Herabrollen des groben Erzes nach zwei Seiten, den Rutschflächen der diametralen Häufung folgend. Die Erfahrung lehrt aber, daß grobes Erz von den Seiten fern gehalten und vielmehr in der Mitte versammelt werden muß, damit die kleineren Stücke den dichteren Schluß an den Wänden bewirken und hiedurch die Gase genöthigt werden, vorzugsweise durch die Mitte der Schmelzsäule aufzusteigen.

Es steht daher diese Wagen-Construction im Widerspruch mit den von der Praxis sowohl, als von der Theorie geforderten Bedingungen eines zweckmäßigen Aufgebens der Erze.

In hohem Grade mangelhaft wird man auch die Einrichtung bezeichnen müssen, welche einem Wagen mit verschiebbarem kreisförmigen Boden eigenthümlich ist. Denn hiebei steht der Vorgang der Entleerung in gar keiner Symmetrie mit der zu bedeckenden Fläche.

Eine Vorrichtung endlich, welche von allen diesen Mängeln frei seyn sollte, müßte demnach den positiven Anforderungen genügen, daß sie erlaubte:

1) den ganzen Erzsatz in einem geschlossenen Ringe in den Ofen einsinken zu lassen;
2) die Dicke dieses Ringes an den einzelnen Punkten und
3) die Vertheilung des groben und kleinen Erzes, sowie vorzugsweise die Vereinigung des ersteren in der Mitte, des letzteren am Rande, mit Leichtigkeit zu bewirken; sodann müßte
4) die ganze Manipulation des Einbringens in den Ofen in möglichst kurzer Zeit geschehen; —
5) das Setzen des Erzes also auch unmittelbar dem Aufgeben der Kohlen folgen können.

Diesen Bedingungen entspricht der in Fig. 26 im Grundrisse und in Fig 27 im Durchschnitte A, A, Fig. 26, dargestellte Aufgebewagen, wie der Gebrauch desselben während drei Monaten zur Bedienung des hiesigen Hohofens überzeugend dargethan hat.

Der innere Raum des Wagens bildet nach seiner wesentlichen Gestalt einen ringförmigen Graben mit nach oben divergirenden Seitenflächen und einem gegen den Außenrand abschüssigen Boden, der an vier kleinen Stellen v, v, v, v stabil ist, sonst aber aus vier großen Blechklappen s, s, s, s besteht, die plötzlich oder allmählich ganz oder theilweise und zwar völlig gleichmäßig nach unten geöffnet werden können.

Der aus starkem Eisenblech gefertigte äußere Mantel des Wagens m, m ist mit seinem Ober- und Unterrande aa, ee in zwei starken, eisernen Ringen von quadratischer Figur mit abgerundeten Ecken durch Niete und Schrauben befestigt.

Ein dritter leichterer Ring b am obersten Rande dient zur Verstärkung einer 3zölligen Erhöhung des Fassungs-Raumes. Der Unterring e, e vertritt zugleich die Stelle der Radachsen, indem die Radschenkel mit gußeisernem zweiflügeligem Sitze daran festgeschraubt sind. Gleichzeitig geben die Achsensitze an den 4 Ecken eine feste Verbindung beider Hauptringe durch einen auf der Mitte der horizontalen Flügel schräg aufgerichteten Strebetheil d, d, d, d, der an der Oberrinne angeschraubt ist.

Vier andere geschmiedete Streben sitzen in der Mitte der geraden Seiten e, e, e, e. Sodann erhebt sich mitten im Wagen ein pyramidaler Blechkörper von vier Seitenflächen n, n, welche denen des äußeren Mantels ziemlich parallel laufen, jedoch mit entgegengesetzter Neigung. Die Fortsetzung der Seiten des inneren Mantels nach dem Unterrande des äußeren — der Boden des Wagens — wird aus den oben bereits erwähnten 4 Klappen und den 4 feststehenden Ergänzungsecken zusammengesetzt. Erstere bewegen sich je eine in zwei Scharnieren r, r, r, r, r, r, r, r, welche, am Oberrande der Klappen angebracht, gestatten, daß dieselben rückwärts central zusammen gezogen werden können, wodurch der Boden des Wagens entfernt wird.

Der pyramidale Vertheilungskörper wird von einem quadratischen, diagonal gebogenen Ringe q, q getragen, welcher auf vier durch ein gußeisernes Kreuz verbundenen schmiedeeisernen Armen o, o, o, o, liegt die ihre Befestigung mittelst Schrauben in den 4 Ecken des Achsenringes finden. — Von dem Diagonalringe q, q gehen unter dem Vertheilungskörper n, n vier eiserne Stützen aufwärts p, p, p, p und tragen den gußeisernen Leitring f. Abwärts von jenem Ringe gehen die 8 Gehänge r, r... der 4 Bodenklappen. Die symmetrische Bewegung der letzteren wird durch 4 sförmig gebogene Arme t, t, t, t vermittelt, welche, an beiden Enden mit einem Haken

versehen, im Rücken der Klappen an einem Ringe hängen, mit dem andern Ende aber an einem Bolzen beweglich festsitzen, deren 4 u, u, u, u auf einer horizontalen Centralscheibe k, in gleichen Abständen auf einem concentrischen Kreise senkrecht eingeschraubt stehen. Durch die Achse der Scheibe, des Armkreuzes und des Bleirings geht eine verticale Spindel i mit Schlüssel w. Sie ruht mittelst eines kleinen Stollenringes g auf dem Leitringe und kann mit Hülfe des Schlüssels vorwärts und rückwärts um ihre Achse gedreht werden, welcher Bewegung die Scheibe mit den 4 Armen und den 4 Bodenklappen gleichmäßig folgen. Wenn man nun die Dimensionen des Wagens so wählt, daß derselbe den ganzen Erzsatz bequem faßt und die horizontale, quadratische Schwerlinie der Füllung mit den Mittelpunkten ihrer Seiten etwa 2 Zoll innerhalb der Peripherie der Gicht fällt, so setzt sich, sobald die Klappen geöffnet worden, der Erzring abwärts gleichmäßig in Bewegung, senkt sich ringförmig auf die Kohlengicht, indem er sich zunächst an die Wandungen anlehnt und sich dann auf den nach der Mitte geneigten Rutschflächen trichterförmig fortbildet, wobei die groben Stücke vorzugsweise radial nach der Mitte rollen, die feineren aber zunächst dem Außenrande niedersinken.

Der vollständig eingesunkene Erzsatz stellt demnach eine Schicht mit concaver Oberfläche dar. In der Geschwindigkeit, mit der man das Erz aus dem Wagen rutschen läßt (welche durch rasches und weites oder allmähliches und geringes Oeffnen modificirt werden kann), hat man ein einfaches Mittel in der Hand, die Concavität der Schicht zu vermindern oder zu vermehren. Hält man es für gut, sie ganz zu beseitigen, so bedarf es hierzu nur einiger Nachhülfe.

Will man die Trennung nach der Größe der Stücke noch schärfer hervortreten lassen, oder will man (wie gewöhnlich über den Formen) an einzelnen Stellen mehr Erzmasse, als an anderen, vereinigen, so hat man hierauf nur beim Füllen des Wagens zu achten, indem man darin das herstellt, was in dem eingesunkenen Erzsatze an den correspondirenden Theilen hervortreten soll. Da dieser nämlich den Ring im Wagen ohne wesentliche Aenderungen ziemlich treu wieder darstellt, so finden sich eine schärfere Trennung nach der Größe des Erzes im Wagen und ebenso darin angebrachte partielle

Häufungen nach der Regeneration des Erzkranzes im Ofen an den entſprechenden Stellen wieder.

Es iſt aber um ſo leichter, ſolche Vorkehrungen beim Füllen des Wagens zu treffen, als derſelbe vermöge ſeiner Dimenſionen und der Beſeitigung hindernder Gegenſtände an allen Punkten von der Hand des Arbeiters bequem erreicht werden kann. Es bleibt ihm aber auch zur ſorgfältigen Verrichtung des Füllens hinreichende Zeit, indem dasſelbe jedesmal im Voraus geſchieht, ſobald eine Gicht mit Erzſatz aufgegeben worden iſt. Wenn daher die Kohlengicht eingebracht iſt, ſo wird der fertig geladene Wagen auf der Schienenbahn ꝛc. über die Mitte der Gicht gefahren, durch Herausziehen des Stiftes h geöffnet, worauf die vollſtändige Entleerung in einer Secunde geſchehen iſt und der Erzſatz auf die regelmäßigſte, der Kreisform der Gicht am meiſten entſprechende, ſchnellſte Weiſe in den Ofen gebracht iſt.

Die vier feſtſtehenden Eckſtückchen ſind, wie der Gebrauch bewieſen hat, für die Praxis kein Hinderniß, indem der eingeſunkene Erzſatz kaum eine leiſe Vertiefung ſenkrecht unter den Ecken zeigt. Hätte man ſtatt der Klappen eine Vorrichtung zum Oeffnen mit cylindriſcher Schütze angebracht, ſo hätten die Eckſtückchen gänzlich vermieden werden können.

Da aber eine ſolche Schütze ſich ſenkrecht aufwärts hätte bewegen müſſen, ſo hätte, um das Einrutſchen von Außen nach Innen zu erhalten, der Faſſungsraum weiter nach der Peripherie gelegt, der Wagen alſo größer, der Faſſungsraum folglich enger werden müſſen, was nicht zweckmäßig erſchien.

Daß die vorbeſchriebene Wagen-Conſtruction mit geringen Modificationen auch zum Aufgeben des Brennmaterials anwendbar ſey, leuchtet von ſelbſt ein.

CXXI.

Ueber ein neues Verfahren zum Regeneriren des Manganſuperoxyds; von Hrn. Carl Kestner.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Nr. 142.

Bei der Chlorbereitung mittelſt Braunſtein und Salzſäure verbleibt bekanntlich als Rückſtand eine Auflöſung von Manganchlorür (ſalzſaurem

Manganoxydul), welche faſt werthlos iſt. Man hat ſchon viele fruchtloſe Verſuche gemacht, das Manganſuperoxyd dadurch zu regeneriren, daß man das Manganoxydul, welches man durch Fällen des Chlorürs mit Kalkhydrat erhält, höher oxydirt. Einer meiner Freunde, Hr. Dunlop, Theilhaber der chemiſchen Fabrik von Tennant und Comp. in Glasgow, hat endlich ein neues Verfahren ermittelt, welches in techniſcher Hinſicht eben ſo ſinnreich, als in wiſſenſchaftlicher Hinſicht intereſſant iſt. Seine Methode gründet ſich auf die Thatſache, daß das kohlenſaure Manganoxydul, mit Vorſicht auf die geeignete Temperatur und in Berührung mit der Luft erhitzt, ſeine Kohlenſäure verliert und ſich größerntheils in Manganſuperoxyd verwandelt. Die Schwierigkeit beſtand nun darin, das kohlenſaure Manganoxydul auf eine wohlfeile Weiſe zu erhalten, denn die Fällung des Manganchlorürs mittelſt eines löslichen kohlenſauren Alkalis wäre, bei dem verhältnißmäßig hohen Preiſe dieſer kohlenſauren Salze, offenbar zu koſtſpielig geweſen. Im Verlauf ſeiner Verſuche gelang es Hrn. Dunlop, eine vollſtändige Zerſetzung des Manganchlorürs dadurch zu erzielen, daß er deſſen Auflöſung mit kohlenſaurem Kalk verſetzt und das Gemiſch in einem geſchloſſenen Behälter der Einwirkung des Waſſerdampfes von vier Atmoſphären Spannung ausſetzt.

Im Großen verfährt man folgendermaßen: Man reinigt das Manganchlorür zuerſt vollſtändig vom Eiſenchlorid; dieſe Trennung bewirkt man leicht durch Zuſatz einer Quantität Kalkhydrats und kohlenſauren Kalks, wodurch zuerſt die überſchüſſige Salzſäure geſättigt und dann das Eiſen als Oxyd gefällt wird. Man erhält ſo eine Flüſſigkeit, welche nur noch Manganchlorür und Chlorcalcium enthält. Dieſe Flüſſigkeit wird in einen horizontalen Cylinder aus Gußeiſen oder Eiſenblech gebracht, welcher mit einer Rührvorrichtung verſehen iſt; in dieſen gibt man zugleich eine entſprechende Menge kohlenſauren Kalks als unfühlbares Pulver, und leitet dann Waſſerdampf hinein, bis deſſen Druck auf vier Atmoſphären geſtiegen iſt. Von dieſem Zeitpunkt an ſind nur noch drei Stunden Zeit erforderlich, um die vollſtändige Zerſetzung zu erzielen, welche einerſeits reines kohlenſaures Manganoxydul liefert, und andererſeits Chlorcalcium, das aufgelöst bleibt. Das kohlenſaure Mangan wird ſorgfältig ausgewaſchen, hernach unvollſtändig getrocknet, ſo daß es im Teigzuſtande bleibt. In dieſem Zuſtande bringt man es in einen Calcinirofen (Muffelofen); man erhitzt es auf beiläufig 300° C., indem man von Zeit zu Zeit umrührt, um die Oberfläche zu erneuern, und überdieß befeuchtet; denn die Gegenwart einer kleinen Menge Waſſer erleichtert und beſchleunigt die Entbindung der Kohlenſäure, und zugleich die Oxydation.

Ich sah Dunlop's Verfahren im Großen in der Fabrik der HHrn. Tennant und Comp. ausführen, und seitdem habe ich mir selbst einen solchen Apparat angeschafft; das versprochene Resultat wurde vollkommen erreicht.

Dr. W. Reißig hat Versuche über die Umwandlung des kohlensauren Manganoxyduls in Superoxyd angestellt;[72] nach seinen Beobachtungen erfolgt diese Umwandlung niemals vollständig. Die Operationen im Großen scheinen dieses Resultat zu bestätigen, indem das regenerirte Mangansuperoxyd höchstens 73 Proc. reines Superoxyd enthält; wenn die Operationen nicht sehr gut ausgeführt werden, enthält es nur 60 bis 65 Procent.

Das beschriebene Verfahren ist aber dennoch sehr interessant und wird gewiß zu wichtigen praktischen Resultaten führen. Das regenerirte Mangansuperoxyd wird wegen seiner Reinheit und als ein höchst zartes Pulver vielleicht Anwendungen finden, wozu sich der natürliche Braunstein nicht eignet. Besonders beachtenswerth ist aber die Anwendung des Dampfes von hohem Druck, um bisher unbekannte chemische Reactionen zu erhalten; diese ganz neue Thatsache[73] wird sicher zu anderen nützlichen Entdeckungen führen.

CXXII.

Die Photo-Galvanographie von Paul Pretsch.

Aus dem Report of the Royal Cornw. Polytech. Society durch das Repertory of Patent-Inventions, März 1858, S. 252.

Hr. Hunt hielt in der Cornwalliser polytechnischen Gesellschaft einen Vortrag über die sogenannte Photo-Galvanographie des Hrn. Paul

---

[72] Annalen der Chemie und Pharmacie, Juli 1857, S. 27; polytechn. Journ. Bd. CXLV S. 439.

[73] Derartige Thatsachen sind: 1) W. Siemens' Bereitung des Wasserglases durch Auflösen der Kieselerde in Aetzkalilauge in einem geschlossenen Dampfkessel bei einer Temperatur welche Dämpfen von 4 bis 5 Atmosphären entspricht (polytechnisches Journal Bd. CVI S. 448); 2) E. Meyer's Verfahren zur Gewinnung von Potasche aus Feldspath; derselbe fand, daß der mit Kalk durch Glühen aufgeschlossene Feldspath durch 2 — 4stündiges Kochen mit Wasser unter einem Druck von 7 — 8 Atmosphären vollständig zersetzt wird, so daß die dann über dem Pulver befindliche Lösung frei von Kalkhydrat ist und stets alles Natron und 9 bis 11 Proc. Kali vom Gewichte des angewandten Feldspaths enthält (polytechn. Journal Bd. CXLIII S. 274). A. d. Red.

Pretsch, früher Factor der kaiserlichen Staatsdruckerei in Wien. Der Erfinder dieses Verfahrens hatte ihm selbst die Materialien zu diesem Vortrag geliefert, und es wurde dabei zum erstenmal eine Reihe derartiger Bilder dem englischen Publicum gezeigt. Nach diesem höchst einfachen und schönen Verfahren werden die Bilder durch das Licht gezeichnet und hernach durch Elektricität oder Galvanismus gestochen. Diese Lichtbilder werden aber nicht mittelst des allgemein üblichen Verfahrens erzeugt. Bekanntlich hat Hr. Mungo Ponton vor vierzehn Jahren entdeckt, daß das zweifach-chromsaure Kali, wenn man es, mit organischer Substanz verbunden, dem Einfluß des Sonnenlichts aussetzt, sich verändert; überzieht man z. B. ein Stück Briefpapier mit einer Auflösung von zweifach-chromsaurem Kali und legt auf dieses Papier den Gegenstand, welchen man copiren will (ein Farnkrautblatt oder einen Kupferstich), so erhält man in kurzer Zeit ein Bild; ein Theil des gelben Papiers hat nämlich seine Farbe verändert, und der andere blieb unverändert. Legt man das so veränderte Papier in Wasser, so lösen sich alle diejenigen Theile, welche ihre Farbe nicht verändert haben, leicht auf; diejenigen, welche ihre Farbe verändert haben, bleiben hingegen fixirt zurück; der Grund ist, daß das zweifach-chromsaure Kali einen Theil seiner Chromsäure abgibt, welcher sich mit dem Leim (vielleicht auch mit der Faser) des Papiers chemisch verbindet.

Hr. Pretsch nimmt eine Glasplatte und verbreitet auf derselben sein Material, bestehend in gewöhnlichem (thierischem) Leim, welcher mit zweifach-chromsaurem Kali und auch mit ein wenig salpetersaurem Silber versetzt worden ist. Er nimmt z. B. drei Auflösungen von Leim, versetzt die eine mit ein wenig salpetersaurem Silber, die andere mit zweifach-chromsaurem Kali, und die dritte mit Jodkalium; das Silbersalz und das Jodkalium wendet er zu dem Zweck an, auf der empfindlichen Schicht ein wenig Jodsilber zu erzeugen, um auf dem Bild dasjenige Korn hervorzubringen, welches nothwendig ist um später die Schwärze beim Druckproceß zu halten. Er legt dann das zu copirende Lichtbild, welches nach einer der gebräuchlichen Verfahrungsarten erhalten worden ist, auf die empfindliche Platte, nämlich auf das in angegebener Weise präparirte Glas, und setzt das Ganze der Einwirkung des Lichts aus. Hierbei schützen die geschwärzten Theile des Lichtbildes die Platte gegen Veränderung, während alle weißen Theile desselben das Sonnenlicht zur Bewirkung der Veränderung frei hindurchlassen; man erhält folglich nach kurzer Zeit eine Verbindung von zweifach-chromsaurem Kali und Leim in zwei verschiedenen Zuständen, wovon die eine auflöslich, die andere unauflöslich ist. Die Platte wird daher jetzt in Wasser gebracht, und alle löslich

verbliebenen Theile lösen sich dann auf, während die anderen Theile zurückbleiben wie sie waren; nun haben wir das Bild erzeugt, nicht nur in verschiedenen Lichtern und Schatten, sondern auch in verschiedenen Tiefen. Wenn die Platte so weit präparirt ist, gießt man auf dieselbe ein Guttapercha-Präparat, welches, nachdem es kurze Zeit unter Druck gehalten wurde, das umgekehrte Bild des Lichtbildes empfängt. Dieses umgekehrte Bild wird nun für die galvanoplastische Behandlung präparirt, wozu man es bloß mit feinem Graphit überreibt; es wird dann im galvanischen Trog Kupfer auf dieses Blatt gefällt, wodurch man das umgekehrte Bild der Form enthält. Mit dieser Kupferplatte kann man auf galvanoplastischem Wege eine andere Platte herstellen, um damit Abdrücke in der Presse zu machen. Die nach diesem Verfahren erzielten Bilder sind außerordentlich schön im Detail, und zeigen einen bewundernswürdigen Lufteffect, weil die mittleren Töne ganz beibehalten sind.

Es wurden schon mehrere Methoden angegeben, um Stiche von Lichtbildern zu erhalten; ein solches Verfahren ist das von Talbot,[74] welcher eine Stahlplatte und zweifach-chromsaures Kali anwendet, und die Platte hernach mit Platinchlorid ätzt. Es gibt noch andere Methoden, darunter die von Niepce;[75] aber bei allen diesen Methoden erhält man nur die hohen Lichter und tiefen Schatten, während die mittleren Töne ganz geopfert werden.[76] Mittelst dieses Verfahrens kann man auch von jeder Person ein Porträt als Lichtbild nehmen, um es dann als Kupferstich durch die Presse zu vervielfältigen; und vermittelst der camera obscura lassen sich die Bilder in jeder Größe copiren. Der Erfinder beabsichtigt sein Verfahren jetzt zum Illustriren von naturgeschichtlichen Werken, Reisehandbüchern ꝛc. anzuwenden.

---

[74] Talbot, über photographischen Stahlstich, im polytechnischen Journal Bd. CXXVIII S. 296.

[75] Niepce, über heliographische Gravirung auf Stahl, Marmor und lithographischen Stein, im polytechnischen Journal Bd. CXXXIX S. 37 und Bd. CXLIII S. 123.

[76] Hr. Kronheim theilte in der Versammlung der Mitglieder des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen, im November 1856, ein neues Verfahren mit, Kupferplatten auf photographischem Wege darzustellen und zu vervielfältigen (polytechnisches Journal Bd. CXLIII S. 317), welches dasjenige von Paul Pretsch ist. Seine Beschreibung desselben ergänzt den Vortrag von Hunt in einigen Details; sie lautet:

„Eine Glasplatte wird mit einem Ueberzuge von Gelatine versehen, die aus 4 Unzen gereinigtem Leim, 14 Unzen destillirtem Wasser, 256 Gran doppelt-chromsaurem Kali, 84 Gran salpetersaurem Silberoxyd und 24 Gran Jodkalium bereitet wird. Nach dem Aussetzen der Platte in der camera obscura bilden die vom Lichte nicht getroffenen Stellen durch Befeuchten mit Wasser ein erhabenes Korn. Die so gebildete Platte wird mittelst Gutta-percha, welche mit Oel verbunden ist, durch Aufwalzen abgeformt; die Form wird dann metallisirt und galvanisch copirt."

A. d. Red.

CXXIII.

Ueber die Zusammensetzung des aus Wasser mittelst glühender Kohle erzeugten Gases und über die Wirkung desselben auf den thierischen Organismus; von Hrn. Langlois.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, t LI p. 322, durch das polytechn. Centralblatt, 1858 S. 119.

Die in der letzteren Zeit unternommenen Versuche, das aus Wasser erzeugte Gas zur Beleuchtung und Heizung anzuwenden, geben dem Studium desselben ein gewisses praktisches Interesse. Man hat sich bisher viel mit der Bereitung dieses Gases, aber weniger mit seiner Zusammensetzung beschäftigt. Es sind jetzt verschiedene Apparate bekannt, um es leicht und in großer Menge darzustellen, und jeder derselben führt den Namen seines Erfinders. Unter denselben befindet sich auch ein Apparat von dem englischen Ingenieur Kirkham, welcher erst seit einiger Zeit in Frankreich bekannt ist und dessen Anwendung man neulich in einem der großen Militär-Etablissements in Paris versuchen wollte. Dieser Apparat weicht nur in der Zahl und der Anordnung seiner Theile von den übrigen ab, wie denn überhaupt das Verfahren zur Erzeugung des Wassergases im Wesentlichen bei allen Apparaten dasselbe ist, nämlich darin besteht, daß man Wasserdampf durch eiserne oder thönerne Retorten strömen läßt, die mit glühender Holzkohle oder glühendem Kokks gefüllt sind. Das Wasser zersetzt sich in Berührung mit der glühenden Kohle und liefert ein Gasgemisch, welches aus Wasserstoffgas, Kohlenoxydgas, Kohlensäure und einer geringeren Menge Sumpfgas besteht. Man hat geglaubt, in diesem Gasgemisch, nachdem es von Kohlensäure befreit ist, eine Hülfssubstanz für das Steinkohlengas gefunden zu haben, und sogar unter gewissen Umständen es mit Vortheil dem Steinkohlengas substituiren zu können, indem man es für Beleuchtungszwecke vorher mit einem kohlenstoffreichen Dampf imprägniren, für Heizung aber es ohne Weiteres verbrennen wollte.

Vielleicht wäre man dahin gelangt, das Wassergas in Paris diese doppelte Rolle spielen zu lassen, wenn nicht zwei Chemiker, welche dem Stadtrath zu Paris als Mitglieder angehören, auf die Gefahren aufmerksam gemacht hätten, denen bei Anwendung dieses Gases die öffentliche Gesundheit ausgesetzt seyn würde. In der That hätte man zu befürchten, daß es, wenn es etwa durch Undichtheiten der Leitung ausströ-

men sollte, wegen seines großen Gehaltes an Kohlenoxydgas tödtlich wirken könne.

In dem mittelst des Kirkham'schen Apparates erzeugten Wassergas sind wenigstens 30 und oft sogar 40 Proc. Kohlenoxydgas enthalten. Man hat allerdings behauptet, daß man durch Beobachtung gewisser Bedingungen dahin gelangen könne, die Erzeugung von Kohlenoxydgas sehr zu vermindern. Diese Idee stützt sich darauf, daß man voraussetzte, bei der Erzeugung des Gases könne man die Reduction der zuerst entstandenen Kohlensäure zu Kohlenoxydgas möglichst unterdrücken, indem man das Gas nicht durch eine lange glühende Kohlenschicht gehen ließe. Die in diesem Sinne ausgeführten Versuche haben indeß die Voraussetzung nicht bestätigt, es ist vielmehr in dem Gase immer viel Kohlenoxydgas vorhanden; die verhältnißmäßigen Mengen dieses Gases und der Kohlensäure sind übrigens bedeutenden Schwankungen unterworfen. Die reichliche Bildung des Kohlenoxydgases scheint eben so sehr, wenn nicht mehr, von dem Hitzgrade der Kohle als von der Masse derselben abzuhängen. Der Verfasser hat, um hierüber bestimmtere Auskunft zu erhalten, einige Versuche angestellt, die wir nachstehend mittheilen.

Man brachte in eine Porzellanröhre calcinirte Holzkohle, legte sie in einen Ofen, verband sie an dem einem Ende mit einer kleinen gläsernen Retorte, die destillirtes Wasser enthielt, und am anderen Ende mit einer Glasröhre, die in eine Quecksilberwanne führte. Nach einstündigem lebhaften Feuern war die Röhre rothglühend geworden; erst jetzt brachte man das in der Retorte enthaltene Wasser ins Kochen und ließ den dadurch gebildeten Dampf durch die Röhre strömen. Das entstandene Gas ließ man im Anfange längere Zeit entweichen und fing es erst dann in einer mit Quecksilber gefüllten Glocke auf, als die in dem Apparat enthaltene Luft vollständig ausgetrieben war. Es wurden sieben Glocken, jede von $\frac{1}{2}$ Liter Inhalt, mit dem Gas gefüllt. Das Gas jeder Glocke wurde für sich analysirt, damit man erkennen konnte, ob und inwiefern etwa im Laufe der Operation ein Gas von anderer Zusammensetzung erhalten werde. Für diese erste Untersuchung wurde die einfachste Methode der Analyse gewählt; man ließ nämlich die Kohlensäure durch caustisches Kali und das Kohlenoxydgas durch ammoniakalisches Kupferchlorür absorbiren. Die Ergebnisse waren folgende:

		Wasserstoff.	Kohlenoxyd.	Kohlensäure.
1.	Glocke	59,11	21,89	19,00
2.	„	58,64	26,07	15,29
3.	„	60,55	20,00	19,45
4.	„	60,48	20,83	18,69
5.	„	60,18	21,42	18,40
6.	„	60,37	19,31	20,32
7.	„	58,86	20,76	19,38

Aus diesen Analysen ergibt sich, daß das Gas während der ganzen Zeit seiner Erzeugung immer fast dieselbe Zusammensetzung hatte. Der Gehalt an Kohlensäure wurde hier viel größer gefunden, als er gewöhnlich im Wassergas zu seyn pflegt. Da dieß davon herrühren konnte, daß zu geringe Hitze angewendet wurde, so wiederholte der Verf. den Versuch, indem er dießmal darauf bedacht war, die Porzellanröhre bis zum Weißglühen zu erhitzen und sie während der ganzen Operation in dieser Hitze zu erhalten. Das bei dieser zweiten Operation gewonnene Gas wurde vergleichsweise durch ammoniakalisches Kupferchlorür und durch Verbrennung im Eudiometer analysirt. Die Analyse nach ersterer Methode ergab folgende Zahlen:

Wasserstoff	52,64
Kohlenoxyd	41,36
Kohlensäure	6,00
	100,00

Die Analyse nach der zweiten Methode führte dagegen zu folgender Zusammensetzung:

Wasserstoff	49,62
Kohlenoxyd	42,21
Kohlensäure	6,00
Sumpfgas	2,17
	100,00

Der Gehalt an Kohlenoxyd ist hier viel größer wie der an Kohlensäure. Die Analyse durch Verbrennung gibt, wie man auch schon wußte, viel genauere Resultate als die mit ammoniakalischem Kupferchlorür, obschon letztere doch immerhin für diese Art Analysen als ausreichend erscheint.

Bei einer dritten Operation ersetzte man die Holzkohle durch Kohks, die man vorher in einem Platintiegel, mit einer Schicht Sand bedeckt, geglüht hatte, um sie von den flüchtigen Stoffen, welche sie immer enthalten, gänzlich zu befreien. Das Gas, welches der Wasserdampf beim Hindurchgehen durch die glühenden Kohks lieferte, wurde mittelst des Eudiometers analysirt und ergab folgende Zusammensetzung:

Wasserstoff	54,52
Kohlenoxyd	31,86
Kohlensäure	12,00
Sumpfgas	1,62
	100,00

Es war noch die Frage zu beantworten, ob die Menge der in die Porzellanröhre gebrachten Kohle auf die Quantität des erzeugten Kohlenoxydgases von entschiedenem Einfluß sey. Für diesen Zweck wurde ein vierter Versuch ausgeführt, bei welchem man Wasserdampf auf ein einziges Stück calcinirter Kohle, dessen Länge nach jeder Richtung hin nicht mehr als 2 Centimeter betrug, wirken ließ. Man erhielt dabei ein Gas von folgender Zusammensetzung:

Wasserstoff	54,25
Kohlenoxyd	35,37
Kohlensäure	8,64
Sumpfgas	1,74
	100,00

Dieser Versuch, welcher mehrere Male mit demselben Ergebniß wiederholt wurde, scheint zu beweisen, daß die Umwandlung der Kohlensäure in Kohlenoxydgas sofort stattfindet, und daß das Kohlenoxydgas, um sich zu bilden, nicht immer das Vorhandenseyn einer langen Schicht glühender Kohle erfordert. Man hat auf eine Analyse von Bunsen sich stützend, die Meinung ausgesprochen, daß bei der Zersetzung des Wassers durch glühende Kohle der Sauerstoff sich in zwei gleiche Portionen theile, von denen die eine Kohlensäure, und die andere Kohlenoxyd bilde; das Ergebniß kann unter Umständen dieser Voraussetzung entsprechen, dieß ist aber offenbar rein zufällig, da, wie die vorstehenden Analysen nachweisen, die besagte Theilung des Sauerstoffes keineswegs regelmäßig stattfindet.

Der Verfasser hat auch über die Wirkung des Wassergases auf Thiere Versuche angestellt. Diese Wirkung kann nach der großen Menge von Kohlenoxyd, welche dasselbe enthält, gewissermaßen vorhergesagt werden. Die schädlichen Wirkungen dieses Körpers sind durch Versuche von Leblanc (Ann. de chim. et de phys., t. V. p. 239) genau bekannt geworden. Der Verfasser hat einige dieser Versuche wiederholt, um die dabei erhaltenen Resultate mit denjenigen, welche die Prüfung des Wassergases ergeben würde, zu vergleichen. Er operirte zunächst mit einem Sperling, den er unter eine mit reiner Luft gefüllte, vier Liter große Glasglocke brachte. Diese war durch Quecksilber abgesperrt und der Sperling befand sich auf einer Korkscheibe, welche innerhalb der Glocke

auf dem Queckſilber ſchwamm. Der Verfaſſer fügte, nachdem der Sperling in der Glocke eingeſchloſſen war, der in derſelben enthaltenen Luft 1 Proc. Kohlenoxydgas hinzu, wie es auch Leblanc gethan hatte. In Folge deſſen wurde der Sperling alsbald unruhig, ſchwankte, beugte ſich, ſtreckte die Flügel aus und fiel um. Man muß ihn bald aus dieſer Atmoſphäre wieder herausnehmen, denn ſonſt unterliegt er der Einwirkung derſelben, was ſchon innerhalb einer Minute erfolgen kann. Beim zweiten Verſuch, der unter denſelben Umſtänden ausgeführt wurde, fügte der Verfaſſer der in der Glocke enthaltenen Luft 2½ Proc. Waſſergas (vorher von Kohlenſäure befreit) hinzu. Die Wirkung davon auf einen kräftigen Sperling war nicht weniger raſch, als die des Kohlenoxydgaſes geweſen war, und ſie mußte ſo ſeyn, weil das angewendete Waſſergas wenigſtens 35 Proc. Kohlenoxyd enthielt. Der Verſuch mit dem Waſſergas wurde wiederholt, indem man ſtatt des Sperlings ein Meerſchweinchen nahm und der Luft in der Glocke ſtatt 2½ Proc. jetzt 5 Proc. Waſſergas beimiſchte. Nach Verlauf von höchſtens 1 Minute fing das kleine Thier an zu leiden, ſeine Reſpiration wurde lebhaft, es hörte auf ſich zu bewegen, taumelte und fiel um. Hätte man ſich nicht beeilt es wieder unter der Glocke wegzunehmen, ſo würde es bald geſtorben ſeyn. Dieſelben Thiere zeigten keinerlei Uebelbefinden, als man der Luft der Glocke ſtatt des Waſſergaſes ein gleiches Volum Waſſerſtoffgas, Kohlenſäure oder Sumpfgas beimiſchte. Dieſe Verſuche beweiſen aufs Neue die energiſche ſchädliche Wirkung des Kohlenoxydgaſes auf den thieriſchen Organismus, und laſſen auch die Gefahren erſehen, welche man zu befürchten hätte, wenn man die neuerlich ausgeſprochene Idee, das Kohlenoxyd als anäſtheſiſches Mittel bei chirurgiſchen Operationen zu benutzen, ausführen wollte.

CXXIV.

Neues Verfahren, um ſeidene, baumwollene und wollene Garne zu verſilbern und zu vergolden; von Fr. Burot in Paris.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, März 1858, S. 212.

Zur Fabrication von Stoffen mit Muſtern oder Verzierungen in Gold- oder Silber, hat man bisher Gold- oder Silberdraht angewendet,

welche den Uebelstand hatten, daß sie einerseits die Stoffe starr und schwer machten, andererseits nur als Einschlag angewendet wurden.

Fr. Burot ließ sich als Vertreter der Firma Burot, fils ainé et Comp. in Paris (rue neuve des Mathurins) am 11. Juli 1857 für England ein Verfahren patentiren, um seidene und andere Gespinnste zu versilbern und zu vergolden, welche dann nicht nur als Einschlag, sondern auch als Kette oder Zettel benutzt werden können, so daß man mit ihnen auf wohlfeile Weise neue Effecte beim Weben hervorzubringen im Stande ist.

Das Verfahren besteht darin, die seidenen, baumwollenen ꝛc. Fäden in gespannter Lage anzuordnen, und sie dann in eine Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd zu tauchen, welche man so lange mit Ammoniak versetzt hat, bis die entstandene Trübung wieder ganz verschwunden ist. Nach 1 — 2stündigem Eintauchen wird das Garn getrocknet und hierauf einem Strom reinen Wasserstoffgases ausgesetzt. Das Garn ist nun versilbert und folglich ein Leiter der Elektricität geworden; es kann daher nach den gebräuchlichen Methoden galvanisch vergoldet werden.

CXXV.

Darstellung eines Krappextracts mittelst concentrirter Schwefelsäure; von Hrn. Eduard Schwarz.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Nr. 142.

Die Auflöslichkeit des Krappfarbstoffs in concentrirter Schwefelsäure ist eine bekannte Thatsache; meines Wissens wurde aber die concentrirte Schwefelsäure bisher noch nicht als Lösungsmittel zur Bereitung von Krapp-Extract benutzt. Zu diesem Zweck habe ich folgendes Verfahren angewandt.

Ich verdünnte 3½ Kilogr. Schwefelsäure von 66° Baumé mit Wasser auf 60° B. Nach vollständigem Erkalten der Mischung setzte ich nach und nach 200 Gramme sogenannte Krappblumen zu, welche 400 Grammen mit Wasser gewaschenen Krapps entsprechen.

Nach halbstündiger Maceration brachte ich das Ganze auf ein Filter von grobem Flanell. Das Filtriren ging langsam vor sich, aber dennoch gewann ich meine Flüssigkeit fast vollständig wieder, welche nun sehr intensiv orangegelb gefärbt war. Ich goß diese Flüssigkeit in zwei Liter Wasser,

wodurch der in derselben aufgelöste Farbstoff sogleich gänzlich gefällt wurde. Ich filtrirte nun wieder, aber durch einen feineren und dichteren Flanell. Da die zuerst durchgegangene Portion der Flüssigkeit noch etwas trüb war, so goß ich sie neuerdings auf das Filter, und alsdann sammelte ich eine fast farblose Säure, welche 35° an Baumé's Aräometer wog. Dieses Resultat war vorauszusehen, denn ich hatte mich durch einen vorläufigen Versuch überzeugt, daß der in Schwefelsäure von 60° B. auflösliche Farbstoff des Krapps sich in Säure von 35° B. nicht mehr löst.

Die beiden Filter wurden mit Wasser ausgewaschen, bis dasselbe ganz neutral ablief, hierauf getrocknet und gewogen. Das eine lieferte mir 90 Grm. Rückstand, welcher ebenso stark färbte wie sein doppeltes Gewicht Krapp, das andere 12 Grm. Extract, welches seinem 30fachen Gewicht Krapp entsprach. Die bei diesem Versuch gesammelte Schwefelsäure von 35° B. konnte ich zu einer späteren Operation benutzen, nachdem ich sie durch Abdampfen auf 60° B. concentrirt hatte. Die beiden Flanellfilter waren zwar durch die Säure etwas geschwächt worden, ließen sich aber doch noch mehrmals benutzen.

Das nach diesem Verfahren erhaltene Extract könnte allerdings im Preise nicht mit dem Garancin concurriren, welchem es hinsichtlich der Farben die es beim Färben liefert, gleichkommt; verwendet man dieses Extract aber zum Drucken gebeizten Kattuns und fixirt es dann durch Dämpfen, so liefert es eben so lebhafte und haltbare Farben wie das mit Weingeist bereitete Krappextract.

Das beschriebene Verfahren scheint mir im Großen ausführbar zu seyn; es fragt sich nur wie hoch sich die Kosten des Concentrirens der Schwefelsäure von 35° B. auf 60° B. belaufen; davon hängt hauptsächlich der Gestehungspreis dieses Products ab.

CXXVI.

Verfahren zur Garancinfabrication; von Simon Pincoffs, Chemiker in Manchester.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, März 1858, S. 204.

Ich versetze Krapp, welcher vorher gewaschen worden ist, mit einer Seifenauflösung, deren Seifegehalt den zehnten Theil vom Gewichte des Krapps vor dem Waschen desselben beträgt. Nachdem ich diese Mischung

10 — 15 Minuten lang umgerührt habe, erhitze ich das Ganze auf beiläufig 82° C. (66° R.) im Verlauf einer Stunde. Dann lasse ich das Ganze erkalten, worauf ich langsam Salzsäure zusetze, bis eine entschieden saure Reaction eingetreten ist. Hernach setze ich eine Quantität Wasser zu und lasse das Ganze absetzen. Hierauf ziehe ich so viel Flüssigkeit als möglich ab, worauf ich wieder Wasser zusetze und das Ganze auf 82° C. erhitze; alsdann lasse ich es abkühlen, und ziehe eine Quantität der Flüssigkeit ab. Das so behandelte Material benutze ich zur Fabrication von Garancin nach einer der bekannten Methoden.

Der Vortheil dieser Behandlung des Krapps mit Seife und nachher mit einer Mineralsäure (also mit den hierdurch frei gewordenen Fettsäuren) besteht darin, daß das Product, insbesondere mit Thonerdebeizen, haltbarere und lebhaftere Farben liefert. — Patentirt in England am 19. Juni 1857.

CXXVII.

Volumetrische Methode zur Analyse der Milch; von Hrn. E. Monier.

Aus den Comptes rendus, Februar 1858, Nr. 5.

Wenn man in Milch, welche mit Wasser verdünnt und angesäuert ist, tropfenweise übermangansaures Kali (mineralisches Chamäleon) gießt, so verschwindet dessen schöne Farbe unmittelbar gerade so wie bei Anwendung eines Eisenoxydulsalzes. Bei näherer Prüfung dieser Reaction findet man: 1) daß die Entfärbung durch den Käse- und Eiweißstoff der Milch veranlaßt wird; 2) daß die Butter und der Milchzucker gar nicht desoxydirend wirken. Es ist nun sehr leicht, diese Substanzen volumetrisch zu bestimmen.

Bestimmung des Käsestoffs. — Ich bediene mich bei diesen volumetrischen Analysen zweier titrirten Flüssigkeiten, einer von Käsestoff und einer von Eiweißstoff, deren jede 2 Procent dieser Substanzen enthält. Man bestimmt die Volume V und v von Chamäleon, welche man zugießen muß, um in den Flüssigkeiten eine bleibende Färbung von gleicher Stärke zu erhalten. Da diese Volume V und v alsdann proportional dem Käsestoff sind, so bestimmt sich diese Substanz durch eine einfache Proportion; wenn die Milch Eiweißstoff enthält, so entspricht das vorher-

gehende Volum V dem Käsestoff und dem Eiweißstoff; man muß also das durch den Eiweißstoff entfärbte Volum V' bestimmen; V — V' repräsentirt daher genau das durch den Käsestoff entfärbte Volum. Um den Eiweißstoff zu bestimmen, verfahre ich folgendermaßen:

Bestimmung des Eiweißstoffs. — Man nimmt 10 Kubikcentimeter Milch, welche man auf 45 bis 50° C. erwärmt. Ein Tropfen verdünnter Essigsäure macht den Käsestoff und die Butter gänzlich gerinnen; der Eiweißstoff bleibt hingegen aufgelöst; man filtrirt und fängt das Waschwasser in einem großen Gefäß auf; nach beendigtem Filtriren säuert man die Flüssigkeit an, welche den Eiweißstoff enthält; endlich ermittelt man das Volum V' von Chamäleon, welches sie entfärbt. Andererseits macht man diese Operation mit 10 Kubikcentimetern der titrirten Eiweißstoff-Flüssigkeit; nachdem diese Bestimmung geschehen ist, erhält man den Eiweißstoff durch eine Proportion.

Bestimmung der Butter. — Auf dem Filter verblieb ein Gemenge von Butter und Käsestoff, welches von 10 Kubikcentimetern Milch herrührt; die Butter ist nun leicht zu bestimmen: hierzu trocknet man das Filter, was wegen der geringen Quantitäten von Substanz in kurzer Zeit geschehen ist. Man bestimmt das Gewicht P des ausgetrockneten Gemenges; wenn man nun von diesem Gewicht p dasjenige des oben bestimmten Käsestoffs abzieht, so hat man durch Differenz die Butter.

CXXVIII.

Analyse der Milch mittelst einer einzigen titrirten Flüssigkeit, und Verfahren zum Probiren des Mehls mittelst übermangansauren Kalis; von Hrn. E. Monier.

Aus den Comptes rendus, Februar 1858, Nr. 8.

Bei meiner (vorstehend beschriebenen) volumetrischen Methode zur Analyse der Milch bediente ich mich bisher zweier titrirten Flüssigkeiten, einer von Käsestoff und einer von Eiweißstoff, welche bekannte Gewichte dieser bei 110° C. ausgetrockneten Substanzen enthalten. Nun habe ich aber gefunden, daß gleiche Gewichte dieser stickstoffhaltigen Substanzen dieselben Volume von Chamäleon zersetzen, wodurch natürlich die titrirte Eiweißstoff-Flüssigkeit unnütz wird. Die titrirte Käsestoff-Flüssigkeit kann also für sich allein angewendet werden, sowohl zur Bestimmung der stick-

stoffhaltigen Bestandtheile der Milch, als zur Bestimmung des Eiweißstoffs welchen man im Serum der durch Essigsäure geronnenen Milch findet.

Mehlprobe. — Die Mehlprobe mittelst Chamäleon beruht: 1) auf der Auflöslichkeit der Mehlsorten in verdünnter Salzsäure; 2) auf der Zersetzung des Chamäleons durch die stickstoffhaltigen Bestandtheile, nämlich den Kleber, Faserstoff, Käsestoff und Eiweißstoff; 3) endlich darauf, daß die stickstofffreien Bestandtheile, wie das Dextrin, der Stärkezucker ꝛc., keine Wirkung äußern.

Ich bediene mich bei diesen Analysen eines Mustermehls, dessen Stickstoffgehalt ich ein- für allemal bestimmt habe, und welches man an einem trocknen Ort in luftdicht verschlossenen Flaschen aufbewahren muß. Von diesem Mehl wiegt man 0,3 Grm. ab, gibt sie in einen Kolben, setzt Salzsäure, welche mit Wasser verdünnt ist, zu, und läßt einige Minuten kochen. Gleichzeitig macht man diese Operation mit 0,3 Grm. des zu probirenden Mehles; hierauf bestimmt man die Volume V und V′ von Chamäleon, welche man diesen Flüssigkeiten zugießen muß, um dieselbe rosenrothe Färbung zu erhalten; da die zugesetzten Volume den stickstoffhaltigen Bestandtheilen proportional sind, so erhält man den Stickstoff durch eine einfache Proportion. Bezeichnet man mit A den Stickstoff des Mustermehls, so hat man für den gesuchten Stickstoff

$$X = A\frac{V'}{V}.$$

Um jede Fehlerquelle zu vermeiden, sollte man bei diesen Analysen gleich große Volume von Salzsäure zum Auflösen des Mehls anwenden und die Flüssigkeiten gleich lange Zeit kochen lassen.

Bestimmung des Stärkmehls. — Der Stickstoff, welchen wir so eben bestimmt haben, ergibt nahezu den Gehalt des Mehls an stickstoffhaltigen Bestandtheilen; die stickstofffreien Bestandtheile desselben, nämlich das Stärkmehl, Dextrin, den Stärkmehlzucker, die Fette ꝛc., erhält man durch Differenz, indem man von 100 Theilen ausgetrockneten Mehls das Gewicht der auf angegebene Weise bestimmten stickstoffhaltigen Bestandtheile abzieht. Durch diese Methoden läßt sich der Stickstoffgehalt der Mehlsorten in kurzer Zeit und ohne einen besondern Apparat bestimmen; die Bestimmung des Stärkmehls ist hier die längste Operation, denn sie erheischt das Austrocknen eines bekannten Gewichts von Mehl.

Eine große Anzahl stickstoffhaltiger Körper, welche entweder in Wasser oder in den Säuren auflöslich sind, übt auf das Chamäleon eine mehr oder weniger beträchtliche desoxydirende Wirkung aus; man wird daher

diese Substanzen durch analoge Verfahrungsarten volumetrisch bestimmen können. Auf diese Weise kann man z. B. den Stickstoff der Getreidearten und der Hülsenfrüchte bestimmen, deren stickstoffhaltige Bestandtheile dieselbe Zusammensetzung haben und in Salzsäure löslich sind.

Das Legumin (der Pflanzenkäsestoff) reagirt auf dieselbe Weise wie der Kleber.

Unter die stickstoffhaltigen Bestandtheile welche auf das Chamäleon nicht wirken, gehören die meisten Pflanzenalkalien und der Harnstoff.

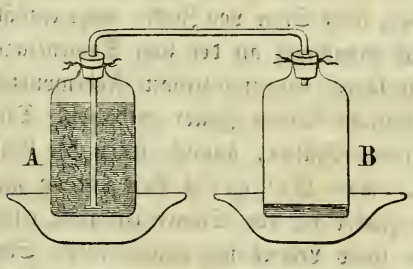
CXXIX.

Ein einfacher Apparat zur Untersuchung der Tabake auf ihren Gehalt an Nicotin; von Dr. J. Schiel.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, Februar 1858, S. 257.

Mit einer Abbildung.

Der Apparat besteht aus zwei starken enghalsigen Gläsern, die durch eine doppelt-knieförmig gebogene Röhre mit einander verbunden sind, wie aus nebenstehender Abbildung zu ersehen.



In A wird der zerschnittene Tabak mit ammoniakhaltigem Aether ausgezogen, das Glas steht in einem Gefäß mit kaltem Wasser. Nimmt man nach einiger Zeit A aus dem kalten Wasser heraus und stellt B hinein, indem man A in ein Schälchen mit warmem Wasser bringt, so treibt der gebildete Aetherdampf die Nicotinlösung durch die mit einem feinen wollenen Läppchen verbundene, bis auf den Boden des Glases A reichende Röhre nach B. Stellt man alsdann B in das warme und A in kaltes Wasser, so destillirt der Aether nach A zurück und das Nicotin bleibt in B. Durch wiederholtes Wechseln kann man den Tabak in kurzer Zeit vollständig erschöpfen und das Nicotin nach der Titrirmethode bestimmen. Bevor man das Glas B mit der Röhre verbindet, ist es rathsam, etwas Aether hineinzubringen und die Luft durch Aetherdampf zu verdrängen. Die beiden Korke werden durch einfache Champagner-

knoten festgebunden. Daß der kleine und wohlfeile Apparat sich auch zur Extraction anderer Substanzen eignet, bedarf kaum der Erwähnung.

CXXX.

Chemische Untersuchung der Runkelrübe während der zweiten Periode ihres Wachsthums; von Hrn. C. Corenwinder.

Aus den Comptes rendus, Decbr. 1857, Nr. 23.

Bekanntlich ist die Runkelrübe eine zweijährige Pflanze. Unter den normalen Umständen erzeugen sich die Stengel, Blüthen und Früchte erst im Verlaufe des zweiten Jahres ihres Wachsthums. Die Rübe, welche während des ersten Jahres eine veränderliche Menge Zucker in ihrer Wurzel angehäuft hat, wird im October herausgenommen, in Silos gebracht, und wenn sie zur Samenerzeugung verwendet werden soll, im Monat April in gehörig gedüngten Boden versetzt, wo ihr Wachsthum sich rasch vollendet. Die Samen werden gewöhnlich Ende Augusts geerntet.

Durch Peligot's Versuche ist bekannt, daß diese Wurzel, wenn die Samenkörner ihre Reife erlangt haben, keine Spur von Zucker mehr enthält. Ich habe jedoch beobachtet, daß sich manchmal an der zum Samentragen gepflanzten Mutterwurzel kleine, so zu sagen, darauf gepfropfte Nebenwurzeln erzeugen, welche eine nicht unbeträchtliche Menge Zucker enthalten. Diese Nebenwurzeln haben gewöhnlich kleine Blätter, ähnlich jenen der Rübe während ihres ersten Wachsthums. Nach Peligot's Beobachtung muß man natürlich annehmen, daß der Zucker der zur Samenerzeugung eingesetzten Rübe den im zweiten Jahre ihres Lebens sich entwickelnden Stengeln, Blättern ꝛc. zur Nahrung dient. In welchem Zeitpunkt aber findet die Zuckerabnahme in der Wurzel statt? Geht dieselbe in regelmäßiger Weise, im Verhältniß der Entwickelung der Blattorgane, vor sich, oder findet sie zu einer bestimmten Zeit statt? Diese Frage beabsichtigte ich durch meine Versuche zu lösen.

Im November 1856 wählte ich von einem Felde 30 Stück, aus demselben Samen gezogener Runkelrüben von gleicher Gestalt, Größe und überhaupt möglichster Aehnlichkeit aus, und bewahrte dieselben den Winter über in einem Silo auf, aus welchem sie erst im darauffolgenden April wieder genommen wurden. Alsdann wurden sie auf einem und demselben

Feld und in gleicher Lage eingesetzt. Drei derselben wurden jedoch zurückbehalten, miteinander zerrieben, das Mark wohl vermischt und der Analyse unterworfen.

Ich versetzte hernach drei dieser Rüben zu verschiedenen Zeitpunkten ihres Wachsthums (am 20. April, 20. Mai, 20. Juni, 24. Jul., 8. Juli, 6. August, 20. August) und bestimmte ihre mittlere chemische Zusammensetzung.

Diese Analysen lieferten mir folgende Resultate:

1) daß die Dichtigkeit des Saftes, welche während der Bildung der ersten Blätter etwas abnimmt, dann keine merkliche Abnahme mehr erleidet bis der Same sich der Reife nähert;

2) daß zur Zeit der Reife des Samens der Wassergehalt etwas zunimmt;

3) daß der Zuckergehalt während der Entwickelung der ersten Blätter, wo sie wahrscheinlich ihre Nahrung noch nicht aus der Atmosphäre zu schöpfen vermögen, etwas abnimmt. Die Stengel und die Blätter wachsen hierauf beträchtlich heran, ohne daß der Zucker merklich abnimmt. Erst wenn die Samenkörner zum Vorschein kommen, wird die Abnahme des Zuckers sehr merklich und während ihres Reifens verschwindet derselbe rasch. Eine geringe Abnahme desselben ist jedoch auch zur Blüthezeit wahrzunehmen; ich muß aber bemerken, daß kein Rübenstengel zu finden ist, welcher nur Blüthen trägt, und nachdem diese, wenn auch noch unvollkommen, sich entfaltet haben, sind an der Spitze der Zweige schon Samen zu finden;

4) daß zur Zeit der Samenbildung auch der Kaligehalt sehr beträchtlich zunimmt. Die Runkelrübe, welche ihr Wachsthum vollendet hat, enthält ungefähr fünfmal so viel Kali als die normale Wurzel. Es ist anzunehmen, daß das Kali zu dieser Zeit großentheils als salpetersaures Kali darin enthalten ist, denn wenn man das getrocknete Mark einzuäschern beginnt, um den Kaligehalt zu bestimmen, so findet in der ganzen Masse ein lebhaftes Abbrennen statt. Uebrigens hat schon Peligot auf den großen Salpetergehalt der am Ende des Wachsthums von Zucker erschöpften Runkelrübe aufmerksam gemacht.

Auch die anderen wichtigeren Bestandtheile der durch vollendetes Wachsthum an Zucker erschöpften Runkelrübe, wie den Stickstoff, die Holzfaser ꝛc., habe ich quantitativ bestimmt und die erhaltenen Zahlen mit jenen der normalen Runkelrübe, die nur ein Jahr gelebt, verglichen. Die Resultate der Analyse, unter sich und mit den von Bousſingault erhaltenen verglichen, ergaben:

1) daß der Holzstoff in der Runkelrübe, welche reife Samen gebildet hat, allerdings in einem gewissen Verhältniß zuzunehmen scheint, aber

doch nicht so bedeutend, als man ihrer faserigen Beschaffenheit nach glauben könnte;

2) daß auch die Menge der Asche beträchtlich zunimmt; diese Zunahme besteht hauptsächlich in Kali und Kieselerde;

3) daß, wenn man die in zwei Rübensorten enthaltenen Stickstoffmengen vergleicht, man dieselben fast gleich findet. Es wäre jedoch ein Irrthum zu glauben, daß die stickstoffhaltigen organischen Substanzen in der samentragenden Rübe nicht abgenommen haben. Ein großer Theil des Stickstoffs dieser letztern rührt von dem in ihr enthaltenen Salpeter her. Nehmen wir mit Peligot an, die Rübe enthalte gegen das Ende ihres Wachsthums 0,9 Procent Salpeter, so beträgt der von der Salpetersäure herrührende Stickstoff 0,124, folglich der der organischen Substanz angehörende Stickstoff nur 0,097, entsprechend 0,621 Eiweißstoff. Der Stickstoff der normalen (nur ein Jahr alten) Runkelrübe läßt sich mit größerer Sicherheit bestimmen, weil diese Wurzel, besondere Fälle ausgenommen, nur eine geringe Menge von Salpeter enthält.

Was endlich den Phosphorsäuregehalt der samentragenden zwei Jahre alten Runkelrübe anbelangt, so verschwindet die Phosphorsäure während der zweiten Periode des Wachsthums gänzlich, um in den Samen überzugehen. Ich werde in einer später erscheinenden Abhandlung zeigen, daß diese Säure beim Keimungsproceß eine bedeutende Rolle spielt.

CXXXI.

Ueber den Einfluß eines auf die Eischale aufgetragenen Firniß- oder Oel-Ueberzuges auf die Entwickelung des Hühnchens; von Hrn. C. Dareste.

Aus den Comptes rendus, Decbr. 1857, Nr. 25.

Es wird Réaumur's Versuchen zufolge allgemein angenommen, daß bei Eiern, deren Schale man mit Firniß überzogen hat und die man dadurch bisher vor der Einwirkung des Sauerstoffs der Luft vollkommen geschützt hielt, der Embryo sich nicht entwickelt. Ich selbst theilte diese Meinung; aber eigene Beobachtungen und einige von den HHrn. Baudrimont und Martin Saint-Ange veröffentlichte Thatsachen brachten mich auf den Gedanken, daß sie unrichtig seyn könnten, weßhalb ich Versuche darüber anstellte, welche sie auch als unbegründet herausstellten.

Ich überzog Eier ganz mit Collodium und Stiefellack (Firniß) und ließ sie bebrüten. Die Embryone entwickelten sich wirklich. Der Firniß-Ueberzug war jedoch nicht ohne auffallenden Einfluß auf deren Entwickelung geblieben, denn diese hielt unmittelbar nach dem Eintreten des ersten Dotterkreislaufs stets inne.

Zahlreiche Versuche, die ich anstellte, um diese physiologische Beobachtung in Einklang zu bringen mit den gewöhnlichen Ansichten über die nothwendigen Beziehungen zwischen den lebenden Wesen und der atmosphärischen Luft, belehrten mich, daß die von mir angewandten Firnisse kein absolutes Hinderniß sind für das Eindringen der Luft in das Innere der Schale. Ich habe mich davon durch drei ganz verschiedene Methoden überzeugt: 1) indem ich die gefirnißten Eier in das Vacuum der Luftpumpe brachte, wobei die im Ei enthaltenen Gase auszutreten veranlaßt werden; 2) indem ich mich versicherte, daß die gefirnißten Eier sowohl während als außer der Bebrütung einen Gewichtsverlust erfahren, wie die nicht gefirnißten Eier, der jedoch in beiden Fällen geringer ist; 3) indem ich mich von der Bildung des Luftraums (im dickeren Ende) in einem, unmittelbar nach dem Legen überfirnißten Ei überzeugte.

Der Embryo athmet sonach im gefirnißten Ei wie im nicht gefirnißten; allein die durch die Schale hindurchgehende Luftmenge ist wegen des zwischengelagerten Firnisses eine viel geringere. Man begreift daher daß zur Zeit, wo die gefäßreiche Blase in der Beckengegend (Allantois) sich zu bilden beginnt, die durch den Firniß hindurchfiltrirende Luft nicht mehr hinreicht, um eine intensiver werdende Athmung zu unterhalten und daß die Folge dieser unzulänglichen Respiration Asphyxie und der Tod sind.

Zur Ergänzung dieser Resultate und als Gegenprobe mußte ein für die Luft beinahe undurchdringlicher Ueberzug gefunden werden. Reaumur's Angaben als Richtschnur befolgend, begann ich meine Versuche von vorn, indem ich die Eier mit Oel einrieb. Ich ließ sie bebrüten und konnte in keinem Fall eine Entwickelung bemerken. Ueberdieß fand ich den Gewichtsverlust dieser Eier im Vergleich mit jenem der gefirnißten Eier höchst unbedeutend. Es ist sonach anzunehmen, daß das Einölen der Schale das Eindringen der Luft ins Innere der Eier fast ganz verhindert, und daß dieß die Ursache ist, welche sich der Entwickelung des Embryo entgegenstemmt.

Da der Gewichtsverlust der Eier mir als der sicherste Maaßstab der Wirkung jener Ueberzüge erschien, so stellte ich in dieser Hinsicht vergleichende Versuche an, von welchen ich jedoch, der vorgerückten Jahreszeit wegen, in Bebrütung begriffene Eier ausschließen mußte. Der mittlere

tägliche Verlust durch Verdampfung war bei natürlichen Eiern 0,051 Grm., bei gefirnißten Eiern 0,032 Grm., bei mit Oel eingeriebenen nur 0,008 Grm. Diese Wägungen stimmen mit meinen physiologischen Beobachtungen merkwürdig überein, indem bei den gefirnißten Eiern die Entwickelung wohl beginnt, sich aber nicht vollendet, bei den mit Oel eingeriebenen Eiern aber nicht einmal beginnt.

Miscellen.

Vergleichende Zerreißversuche mit den Pöhlmann'schen, Webster-Horsfall'schen und Miller'schen Clavier-Stahlsaiten.

Einem Berichte, welchen hierüber Hr. J. B Streicher dem nieder-österreichischen Gewerbevereine erstattete (mitgetheilt in dessen Verhandlungen, Jahrgang 1858, erstes Heft, S. 54), entnehmen wir Folgendes:

In Oesterreich gelang es zuerst dem Fabrikanten Miller die seit dem Jahre 1840 als die besten anerkannten Webster'schen Clavier-Stahlsaiten nicht nur in gleicher Güte zu erzeugen, sondern noch um ein Drittel an Tragkraft zu übertreffen, wofür ihn im J. 1850 der nieder-österreichische Gewerbeverein durch Verleihung der großen goldenen Medaille im Werthe von 1000 fl. Conv.-M. auszeichnete.

Die Vorzüge und insbesondere die bisher unerreichte Haltbarkeit der Miller'schen Saiten fanden bald die allgemeinste Anerkennung; Hr. Miller (Firma: Miller und Sohn in Wien) versieht nicht allein das Inland mit seinem Fabricate, sondern exportirt nach allen Ländern der Welt, und namentlich auch nach England, dessen Saitenfabrication bis dahin von keiner andern erreicht, noch weniger, wie es jetzt durch die österreichische der Fall ist, übertroffen wurde.

Daß in Folge dessen das Ausland jetzt Anstrengungen macht, die Güte der Miller'schen Saiten zu erreichen, ist natürlich, und es zeigen dieß die Patentsaiten von Webster und Horsfall, so wie jene des Hrn. Pöhlmann in Nürnberg, welche Gegenstand dieses Berichtes sind, der sich in nachstehende Hauptangaben zusammenfassen läßt.

Die Prüfung wurde unter Zuziehung der Clavier-Instrumentenmacher HHrn. Hora (Vorsteher des Mittels), Pottje, Bachmann und Rosenberger vorgenommen und die Resultate in dem, dem Vereine vorliegenden Protokolle verzeichnet und controlirt.

Es wurden von den Pöhlmann'schen, Webster'schen und Miller'schen Saiten nach der englischen Saitenlehre die Nummern 13, 14½, 15, 15½, 16 und 17 als die einzigen von allen drei Fabrikanten in der Dicke übereinstimmenden ausgewählt.

Pöhlmann's angeführte sechs Nummern (jede Nummer mit drei Stücken) waren, zusammensummirt, mit einem Gewichte von

2203 Pfd., die Webster'schen bei gleichem Verfahren mit
2896 „ und die Miller'schen mit
3246 „ gerissen,

oder in Procenten ausgedrückt, haben die Webster'- und Horsfall'schen Patent-Saiten circa 31½ Proc., die Miller'schen 47⅕ Proc. mehr Spann- oder Tragkraft als jene von Pöhlmann; die Miller'schen dagegen wieder 12¼ Proc. mehr als die Webster'- und Horsfall'schen ergeben.

Es nehmen daher rücksichtlich der Haltbarkeit die Miller'schen Saiten den ersten, die Webster'- und Horsfall'schen den zweiten und die Pöhlmann'schen den dritten Rang ein.

Was schließlich die im polytechn. Journal Bd. CXLV S. 392 gemachte Angabe betrifft, nach welcher die Pöhlmann'schen Saiten, namentlich in den höchsten Tönen, eine beinahe um die Hälfte größere Mensur-Länge als gleich dicke engl. Saiten zulassen, so geht die Unrichtigkeit derselben aus dem Vergleiche der erlangten Prüfungs-Resultate schlagend hervor, da bekanntlich eine größere Mensur-Länge nur durch die höhere Tragkraft einer Saite erreicht werden kann.

Protokoll.

Nach den zwischen den Pöhlmann'schen, Webster's und Horsfall'schen, dann Miller'schen Clavier-Stahlsaiten vorgenommenen vergleichenden Zerreißversuchen ergaben sich folgende Resultate:

Grade.	Engl. Nr.	Pöhlmann.			Webster und Horsfall.			Miller.		
20	12	94	97	97	124	110	120	152	154	162
22	14½	105	103	104	145	147	144	144	138	174
23	15	120	138	140	146	150	146	190	186	186
24	15½	140	132	131	172	173	170	184	180	188
24½	16	140	128	126	208	208	212	198	194	204
26	17	136	136	136	182	172	168	202	202	208

Vergleichende Summation von jeder Nummer durchschnittlich zu drei Stücke per Nummer:

Grade.	Engl. Nr.	Pöhlmann.	Webster u. Horsfall.	Miller.
20	12	288	354	468
22	14½	312	436	456
23	15	398	442	562
24	15½	403	514	552
24½	16	394	628	596
26	17	408	522	612
		2203	2896	3246

NB. Die Grade-Nummern 23, 24, 24½ und 26 von Pöhlmann zeigten sich sehr brüchig.

Webster und Horsfall's Saiten haben gegen jene von Pöhlmann um 31½ Proc. mehr Spann- oder Tragkraft; Miller's Saiten gegen jene von Pöhlmann um 47⅓ Proc. mehr, und gegen die von Webster und Horsfall um 12¹/₁₄ Procent.

(Folgen die Unterschriften der erwähnten Commissions-Mitglieder.)

Gegossenes starkes Glas zur Bedachung von Lichthöfen, Eisenbahn-Einsteigehallen, Spinnereien und Webereien ꝛc.

Die Spiegelmanufactur Mannheim (Großherzogthum Baden), welche durch die französischen Manufacturen von St. Gobain und Cirey gegründet wurde, verfertigt seit einiger Zeit Dachglas in zweierlei Sorten, der weißen, bessern und ¾weißen, dann der geringeren, in Stücken von 60 Quadratschuh und darüber, in einer den Größen entsprechenden Stärke von 8—12 Millimetern, entweder mit oder ohne eine sandige Seite (je nach Verlangen) gegossen, welcher äußere Unterschied zwar nicht auf die Preise, wohl aber auf die Anwendung dieses Materials von Einfluß ist.

Die rauhen Gläser brechen vermöge der einen sandigen Seite die Intensität der Sonnenstrahlen, ohne zu verdunkeln, und eignen sich deßhalb sehr wohl dazu, um in Spinnereien, Webereien und ähnlichen Etablissements die unmittelbar unter dem Dachstuhle befindlichen Räume durch ein von oben einfallendes Licht zu erhellen. — Diese rauhen Gläser helfen aber auch einem Uebelstande ab, welcher in Treibhäusern sehr merklich ist. Im gewöhnlichen Glase befinden sich nämlich

sehr häufig kreisförmige Blasen, welche stets als Brennspiegel auf die darunter befindlichen Pflanzen wirken und das Verbrennen einzelner Pflanzentheile hervorrufen; dieses wird durch die rauhen Gläser am sichersten und unfehlbar vermieden.

Vermöge ihrer außerordentlichen Stärke sind diese Dachgläser vollkommen geeignet, jedem Hagelschlage und jedweder Last des Schneefalles zu widerstehen; denn ein Stück von 1 Quadratmeter wird durch ein darauf ruhendes Gewicht von circa 150 Pfd. nicht zerbrochen. Zur Bedeckung von Lichthöfen und Eisenbahn-Einsteigehallen ist das Rohglas schon mehrfach und mit bestem Erfolge angewendet worden, denn in Eisenrahmen befestigt, bildet es ein höchst solides Bedachungsmaterial.

Ein etwaiger Einwurf, es erfordere dieses Glas wegen seines eigenen Gewichtes (circa 48 Pfd. per Quadratmeter bei einer Dicke von 1 Centimeter) ein stärkeres und deßhalb kostspieligeres Eisenrahm- oder Holzwerk als das gewöhnliche Fensterglas, wird durch die Thatsache widerlegt, daß das gegossene starke Glas in ganzen Stücken von 60 Quadratschuh fabricirt werden kann, während das geblasene Glas kaum bis auf 9 Quadratschuh zu bringen ist, daher bei ersterem auch viel weniger Eisenwerk erforderlich wird, und erhebliche Mehrausgaben folglich nicht entstehen können.

Die Preise des weißen Glases schwanken je nach der Größe der Tafeln zwischen 14 und 28 Francs per Quadratmeter, diejenigen des $^3/_4$ weißen Glases zwischen 9 und 20 Francs, gleichviel ob mit oder ohne die eine rauhe Seite.

---

v. Gersheim's Erfindung einer Metallcomposition, die sich durch Stoßen und Drücken so weich und plastisch machen läßt, daß sie mit den Fingern in jede beliebige Form gedrückt werden kann.

In diesem weichen Zustande haftet diese Metallcomposition nicht nur fast an allen Metallen, Glas und Porzellan, sondern sie verbindet sich auch so innig mit Metallen und anderen Stoffen, daß sie als Kitt sehr zweckmäßig verwendet werden kann. Nach 10 bis 12 Stunden wird diese weiche Masse so fest und hart, daß sie sich wie Silber oder Messing poliren läßt.

Darstellung dieser Metallcomposition. Kupferoxyd wird mittelst Wasserstoff (oder Kupfervitriol durch Kochen einer wässerigen Lösung desselben mit Zinkspänen) reducirt, um vollkommen reines Kupfer zu erhalten. Von dem auf diese Weise gewonnenen feinen Kupferpulver werden 20, 30 oder 36 Gewichtstheile, je nach dem verschiedenen Härtegrade, den die Metallcomposition haben soll (je mehr Kupfer, desto härter), in einem gußeisernen oder porzellanenen Mörser mit Schwefelsäure, deren spec. Gewicht 1,85 seyn muß, vollkommen angefeuchtet. Diesem Metallbrei werden nun unter beständigem Umrühren 70 Gewichtstheile Quecksilber beigemengt.

Nachdem durch dieses Beimengen des Quecksilbers alles Kupfer vollkommen amalgamirt wurde, wird die verwendete Schwefelsäure durch kochendes Wasser wieder heraus gewaschen und nach dem Erkalten ist diese Metallcomposition in 10 bis 12 Stunden so hart, daß sie sich poliren läßt und ein scharfes Bruchstück Zinn und hartes Bein mit Leichtigkeit ritzt. Diese Metallcomposition wird weder durch verdünnte Säuren noch durch Weingeist, Aether oder kochendes Wasser angegriffen. Das spec. Gewicht derselben ist immer dasselbe, sowohl im harten, wie im weichen Zustande. Man kann sie, wenn sie als Kitt verwendet werden soll, jederzeit mit Leichtigkeit auf folgende Art weich und bildsam machen: Ein Stück von dieser harten Masse wird bis auf circa 300° R. erhitzt und in einem bis auf 100° R. angewärmten eisernen Mörser so lange gerieben und gedrückt, bis es so weich und haltbar ist wie Wachs. Wird es in diesem Zustande zwischen die desoxydirten Ränder zweier mit einander zu verbindenden Metallstücke gebracht, so verbindet es dieselben so vollkommen, daß es nach 10 bis 12 Stunden auf jede beliebige Weise mechanisch bearbeitet werden kann.

Diese Metallcomposition kann in weichem Zustande auch in verschiedene Vertiefungen gedrückt werden und haftet in denselben, nachdem sie vollkommen ausge-

trocknet und erhärtet ist, sehr fest, weil das Volumen durch die Erstarrung sich nicht mindert.

Die Eigenschaften dieser Metallcomposition erlauben eine sehr mannichfache Anwendung derselben, und als Kitt ist sie für feine Metallbestandtheile, die nicht leicht im Feuer gelöthet werden können, besonders vortheilhaft. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1857, Nr. 20.)

Hr. Professor Max Pettenkofer in München hat schon im Jahre 1848 ein sicheres Verfahren zur Bereitung des Kupferamalgams angegeben, welches damals die Zahnärzte zum Plombiren benützten; wir verweisen auf seine Abhandlung im polytechn. Journal Bd. CIX S. 444. Die Redaction.

Zwei vorzügliche wohlfeile Mörtel.

1) Mörtel ohne Sand. Man mische 1 Centner zu Pulver gelöschten Kalk und 3 Cntr. durch ein feines Drahtsieb geschlagene Torf-, Steinkohlen- oder Braunkohlenasche mit Wasser zu einem dicken Brei. Nachdem beide Theile gut vereinigt worden, setze man noch 1 Pfd. Kaliwasserglas von 33 Proc., welches vorher mit circa 3 Pfd. Wasser verdünnt worden, hinzu und rühre abermals gut um.

2) Mörtel mit Sand. 1 Centner zu Pulver gelöschter Kalk, 1 Ctr. reiner Quarzsand mit 2 Ctr. durch ein grobes Drahtsieb geschlagener Torf-, Steinkohlen- oder Braunkohlenasche werden mit reinem klaren Wasser zu Brei angerührt und diesem dann noch 1 Pfd. 33procentiges Kaliwasserglas, welches vorher mit 3 Pfd. Wasser verdünnt worden, zugesetzt.

Der Mörtel Nr. 1 kann auf Stein, Holz, Lehm u. s. w. aufgetragen werden; er trocknet binnen 7 bis 8 Tagen zu einer äußerst festen Masse, auf welche weder Luft, Wasser, Hitze noch Kälte zerstörend einzuwirken vermögen. Es wird dieser Mörtel durch Schleifen und Poliren dem Marmor vollkommen ähnlich, weßhalb er sich vorzüglich zum Belegen der Hausfluren, Frucht- und Heuböden und dergl. mehr eignet. Der Mörtel Nr. 2 kann zu Wasserbehältern, Mauerziegeln, Deckplatten u. s. w. verwendet werden. (Zeitschrift für Bauhandwerker, 1857.)

Verfahren zum Vulcanisiren des Kautschuks und der Gutta-percha; von H. Day in New-York.

Man konnte bisher sehr dicke Massen von Kautschuk oder Gutta-percha nicht auf einen hohen Grad von Härte und Festigkeit vulcanisiren, weil der angewandte Schwefel bei der dazu erforderlichen Temperatur schwefligsaures Gas erzeugt, welches in der Masse kleine Blasen hervorbringt. Aus dünnen Blättern von Kautschuk oder Gutta-percha kann dieses Gas entweichen, aber das Innere einer dicken Masse macht es zellig oder schwammig, und oft bersten auch die Formen während des Erhitzens, oder, wenn sie gegen diese Gefahr gesichert sind, wird der aus der Form genommene Artikel sich sehr ausdehnen und folglich seine Gestalt verändern.

Wenn man eine Kugel oder einen Cylinder von zwei bis drei Zoll Durchmesser, welche auf gewöhnliche Weise vulcanisirt worden sind, durchschneidet, wird man sie nur bis auf etwa einen Viertelszoll unter der Oberfläche dicht finden, während das Innere schwammig und einigermaßen verkohlt ist; die frisch durchgeschnittene Masse riecht auch nach Schwefelwasserstoffgas.

Diese Fehler vermeidet man, und erhält eine durchaus harte und gleichmäßig dichte Masse, wenn man derselben vor dem Vulcanisiren gewöhnlichen Pfeifenthon (Thonerde) einverleibt, welcher das schwefligsaure Gas eben so schnell absorbirt als es erzeugt wird. Man vermischt 1 Pfund Kautschuk oder Gutta-percha in gereinigtem Zustand mit 16 Loth Schwefelblumen und vertheilt dann 16 Loth Pfeifenthon gleichförmig in der Masse. Dieselbe kann in gewöhnlicher Weise in vier bis sieben Stunden bei einer Temperatur von 110 bis 150° C. vulcanisirt werden;

da in der Hitze kein Gas eine Ausdehnung dieser Masse veranlaßt, so wird auf die Formen nur wenig Druck ausgeübt, welche daher nicht bersten oder beschädigt werden. Auf diese Weise kann man Kugeln von vier Zoll Durchmesser anfertigen, welche sich nach dem Herausnehmen aus der Form nicht merklich ausdehnen und sich beim Durchschneiden durchaus gleichmäßig dicht und compact zeigen. — Patentirt in England am 18. July 1857. (Aus dem Repertory of Patent-Inventions, März 1858, S. 242.)

Kautschukmasse zum Schärfen und Abziehen von Messern; nach L. C. Deblanque in Paris.

Der Genannte ließ sich am 28. März 1857 folgende Mischungen von vulcanisirtem Kautschuk mit verschiedenen anderen Stoffen als Masse zu Streichriemen und überhaupt zum Schärfen, Abziehen und Poliren von Rasir- und andern Messern in England patentiren: Nr. 1. Kautschuk 2 Pfd. 3 Unzen, Smirgel 8 Pfd. 12 Unzen, Lampenschwarz 6⅓ Drachmen. Nr. 2 Kautschuk 2 Pfd. 3 Unzen, Graphit 4 Pfd. 6 Unzen, Lampenschwarz 6⅓ Drachmen. Nr. 3. Kautschuk 2 Pfd. 3 Unzen, Holzkohle 3 Pfd. 13 Unzen, Lampenschwarz 6⅓ Drachmen. Nr. 4. Kautschuk 2 Pfd. 3 Unzen, Zinkweiß 8 Pfd. 12 Unzen, gelber Ocher 7 Unzen. Diesen Mischungen kann mit Vortheil rother Ocher und Bimsstein zugesetzt werden.

Um eine zum Poliren geeignete Masse zu erhalten, nimmt man: Kautschuk 2 Pfd. 3 Unzen, Schwefel 10½ Unzen, Smirgel 8 Pfd. 12 Unzen. Eine Masse zum Abziehen und Poliren, aus welcher Schleif- und Polirsteine gemacht werden können, erhält man aus 2 Pfd 3 Unzen Kautschuk, 1 Pfd. 1 Unze Schwefel, 10 Pfd. Smirgel.

Die pulverförmigen Stoffe werden mit dem vulcanisirten (nachher zu vulcanisirenden?) Kautschuk nach dem gewöhnlichen Verfahren gemischt, worauf man der Mischung die beabsichtigte Form gibt. (Polytechnisches Centralblatt, 1858 S. 286.)

Ueber Paraffinkerzen-Fabrication; vom Ingenieur P. Wagenmann.

Ich habe in einem früheren Aufsatz (polytechn. Journal CXXXV S. 138) die Darstellung eines reinen Paraffins deutlich beschrieben, fand mich aber kürzlich, nachdem ich wiederholt hörte, daß die käuflichen Lichter weich und biegsam seyen, veranlaßt Proben von verschiedenen Seiten kommen zu lassen.

Sowohl Lichter wie Tafeln gaben nach einiger Zeit an das Papier, worin sie lagen, Oel ab, und so stellte sich klar heraus, daß jedenfalls die Pressung bei weitem nicht scharf genug war; leider werden solche Uebelstände die Paraffinkerzen beim Publicum in Mißcredit bringen, obgleich das Paraffin, wenn es rein, das unübertrefflichste Kerzen-Material bildet.

Die verschiedenen Lichter zeigten einen Schmelzpunkt, der zwischen 44½° C. und 47½° schwankte. In meinem Etablissement lasse ich bloß Tafeln machen, und zwar haben meine Prima-Tafeln einen Schmelzpunkt von 53° C. Lichter davon halten natürlich jede Zimmerwärme aus, und ich wünsche im allgemeinen Interesse, daß die Herren Producenten doch den Schmelzpunkt berücksichtigen, resp. darauf hinarbeiten möchten, daß derselbe wenigstens 50° C. beträgt.

Neuwied, den 23. März 1858.

Ueber einen aus den Blättern des Buchweizens erhaltenen gelben Farbstoff; von Dr. Schunck.

Man hat behauptet, daß der gemeine Buchweizen (Polygonum Fagopyrum) durch Gährung Indigoblau liefert. Der Verfasser war jedoch nicht im Stande, eine Spur von Indigo aus dieser Pflanze zu erhalten, er fand dann aber, daß sie eine ziemlich beträchtliche Menge gelben Farbstoff liefert. Dieser Farbstoff krystallisirt in kleinen gelben Nadeln. Er ist sehr wenig löslich in kaltem Wasser, aber löslich in kochendem Wasser und noch mehr in Alkohol. Er löst sich leicht in caustischen Alkalien auf, womit er Lösungen von dunkelgelber Farbe bildet, aus denen er sich auf Zusatz eines Säureüberschusses wieder absetzt. Salzsäure und Schwefelsäure verwandeln seine Farbe in ein dunkles Orange, und auf Zusatz einer großen Menge Wasser verschwindet die Farbe. Er wird nicht zersetzt, wenn man ihn lange Zeit mit kochender verdünnter Schwefelsäure behandelt, und ist daher keine gepaarte Verbindung, wie so viele andere Farbstoffe. Kochende Salpetersäure verwandelt ihn in Oxalsäure. Er wird auch zersetzt, wenn man seine Auflösung in Alkali einige Zeit lang der Luft aussetzt; dabei verwandelt er sich in eine amorphe Substanz, welche im Wasser leicht löslich ist, und im Ansehen dem Gummi gleicht. Seine Verbindung mit Bleioxyd hat eine lebhaft gelbe Farbe, ähnlich derjenigen von chromsaurem Blei. Seine wässerige Lösung ertheilt gebeiztem Kattun Farben, wovon einige eine beträchtliche Lebhaftigkeit haben. Die Zusammensetzung dieses gelben Farbstoffs entspricht der Formel $C^3H^2O^2$; die richtige Formel ist wahrscheinlich $C^{30}H^{20}O^{20}$. Er scheint identisch zu seyn mit dem Rutin, dem gelben Farbstoff welcher in der Ruta graveolus (gemeinen Raute) enthalten ist, desgleichen mit dem Ilixanthin, welches man aus den Blättern der Walddistel erhält. Der Verfasser erhielt von 1000 Theilen frischer Buchweizenblätter etwas mehr als 1 Theil krystallisirtes Rutin. Da gegenwärtig von der Pflanze nur der Same benützt wird, so dürfte es vortheilhaft seyn, die Blätter zu sammeln und zu trocknen, um sie als Färbematerial zu verwenden. (Aus einem Vortrage des Verfassers in der Literary and Philosophical Society of Manchester, durch die Chemical Gazette, Januar 1858, Nr. 365.)

Man vergleiche über den gelben Farbstoff in dem Buchweizenstroh und dessen Anwendbarkeit statt Quercitron in der Baumwollfärberei die Mittheilung im polytechn. Journal Bd. CXV S. 157.

Die Redaction.

Verfahren, mit Anwendung von Glycerin in der Kälte mittelst Krapp zu färben; von G. Arnodon in Turin.

Alizarin und mit Weingeist bereitetes Krappextract lösen sich schon in der Kälte, aber nur langsam, in Glycerin auf. In der Wärme werden sie schnell und in großer Menge von demselben gelöst, so daß die Flüssigkeit sich intensiv scharlachroth färbt. Aus der mit weingeistigem Krappextract gemachten Lösung scheidet sich beim Erkalten oder auf Zusatz von Wasser nichts ab, die Lösung von Alizarin in Glycerin setzt dagegen rothe Flocken ab, wenn man sie mit Wasser vermischt.

Der Verfasser empfiehlt eine Auflösung des Krappfarbstoffs in Glycerin, um in der Kälte zu färben, und theilt folgende von ihm darüber angestellte Versuche mit: Garancin wurde in der Wärme mit Weingeist ausgezogen und der Auszug zur Trockne verdunstet. Man löste dann 0,5 Grm. des so bereiteten Extracts im Wasserbade bei etwa 80° C. in 20 Kubikcentim. Glycerin und vermischte die Lösung nach dem Erkalten mit 120 Kubikcentim. kalten Wassers. Andererseits wurde eine gleiche Menge des Extracts ohne Zusatz von Glycerin in 120 Kubikcentim. Wasser vertheilt. Nachdem die beiden Flüssigkeiten mit ihrem Absatz auf die gewöhnliche Temperatur gebracht waren, legte der Verfasser in jede derselben einen 2 Grm.

wiegenden Strähn von Wollengarn, welcher vorher mit Kalk entschweißt, mit verdünnter Salzsäure und darauf mit Wasser gewaschen und sodann mit Alaun und Weinstein gebeizt war. Zur Beize nahm man für 100 Theile Wollengarn 30 Th. Alaun und 8 Th. Weinstein. Nach zweistündigem Kochen mit dieser Beize wurde die Wolle heraus genommen, ausgedrückt und in ein feuchtes Tuch geschlagen, einen Tag liegen gelassen. Nachdem die so vorbereiteten Wolleproben einige Minuten lang mit den Flüssigkeiten in Berührung gewesen waren hatte die in der mit Glycerin bereiteten Lösung befindliche Probe bereits eine schöne Rosafarbe angenommen, während die andere Probe eine schmutzig weiße Farbe zeigte. Nach 6stündiger Eintauchung wurden die beiden Proben aus den Flüssigkeiten herausgenommen, ausgedrückt und getrocknet. Die Probe, welche in der mit Glycerin bereiteten Flüssigkeit gewesen war, besaß nun eine schöne Scharlachfarbe, ähnlich der Farbe der mit Krapp gefärbten Beinkleider der französischen Soldaten, die andere Probe hatte eine orangegelbe Farbe. In denselben Bädern nahmen dieselben Quantitäten Wolle ein zweites Mal ähnliche Farben an. Ein anderer vergleichender Versuch, mit Kattun angestellt, welcher mit Eisen- und Thonerdemordant bedruckt war, gab ähnliche Resultate. In der mit Glycerin bereiteten Lösung nahmen die bedruckten Stellen schöne violette, braune und rothe Farben an, während in der andern Lösung nur das Braun zum Vorschein kam.

Die mit Glycerin bereitete Lösung, welche vor der Anwendung zum Färben intensiv carmoisinroth gefärbt war, besaß nach derselben eine gelbe Farbe. Beim Verdunsten derselben blieb das Glycerin zurück und konnte wieder für eine neue Operation benützt werden u. s. f., bis das Glycerin zu sehr mit Krappgelb beladen war. Dann wurde es durch thierische Kohle filtrirt und dadurch fast ganz entfärbt, so daß es wieder brauchbar war. Auch beim Färben mit Pikrinsäure fand der Verfasser das Glycerin anwendbar. (Nach dem Technologiste, Januar 1853, S. 191 durch das polytechnische Centralblatt, 1858 S. 428.)

Ueber Carajuru oder Chika, ein rothes Farbmaterial; von Prof. O. L. Erdmann.

Unter dem Namen Carajuru erhielt Professer Erdmann durch ein Leipziger Handelshaus von Hamburg eingesendete Proben eines rothen Farbmaterials, welches mit dem von Boussingault beschriebenen und untersuchten Chica oder Chicaroth völlig übereinstimmt. Ueber den Ursprung des Chica oder Carajuru stimmen die Angaben im Wesentlichen darin überein, daß es aus den Blättern der Bignonia Chica gewonnen wird. R. Schomburgk berichtet über die Gewinnung desselben in seiner „Reise in Britisch-Guyana": Der Indianer benutzt diese feine Farbe nur zum Bemalen des Gesichts, zu welchem Zwecke er sie mit wohlriechendem Harze versetzt. Außerdem hat dieselbe schon einen Weg nach Nordamerika gefunden, wo sie zum Gelb- und Rothfärben der Baumwolle angewendet wird, wohl auch zur Verfälschung der Cochenille.

Der Verfasser erhielt das Carajuru in linsenförmigen, 6—8 Zoll im Durchmesser haltenden, in der Mitte etwa 3—4 Zoll hohen runden Kuchen von blutrother Farbe, sammtigem Ansehen und der Schwere von sehr leichtem Holze. Es wird schwer vom Wasser benetzt. Wenn es aber von Wasser nach längerer Zeit durchdrungen ist, so sinkt es darin zu Boden. Wird die Substanz dem Lichte länger ausgesetzt, so geht ihre Farbe in Bräunlichroth und endlich in Zimmtbraun über. Beim Drücken und Reiben mit einem harten glatten Körper nimmt das Carajuru goldgrünen — nicht kupferigen — Glanz an. Die Stücke sind wegen einer gewissen Zähigkeit der Textur schwer zu zerbrechen und zu pulvern. Unter dem Mikroskope zeigen sich in der mit Wasser aufgequellten Masse zahlreiche Pflanzenzellen, aber keine Spur krystallinischer oder sonst regelmäßiger Gestaltung.

In Wasser ist das Carajuru völlig unlöslich. Alkohol löst selbst im Sieden nur wenig mit rother Farbe daraus auf, die durch anhaltendes Sieden und Verdunsten concentrirte Lösung setzt etwas rothes Pulver ab, das, wenn die Flüssigkeit

lange dem Lichte ausgesetzt bleibt, allmählich wieder verschwindet; ebenso bleicht die Lösung im Lichte aus und wird bräunlichgelb. Wird die rothe Lösung abgedampft, so hinterläßt sie das Gelöste als unkrystallisirbare rothe Masse. Aether löst den Farbstoff nur in geringer Menge auf und färbt sich damit gelb.

Chlor entfärbt das Carajuru sogleich und verwandelt die rothe Farbe in eine hellbräunliche. Wässerige Salzsäure gibt eine dunkelbraungelbe Lösung unter Zurücklassung einer großen Menge wenig gefärbter organischer Substanz. Verdünnte Schwefelsäure gibt, besonders in der Wärme, eine gelbe orangefarbene Lösung, aus welcher sich beim Erkalten eine gelbrothe körnige, aber nicht krystallinische Masse absetzt. Die Lösung gibt mit Ammoniak einen dunkelpurpurrothen Niederschlag, welcher beim Verbrennen viel Asche hinterläßt. Ein Gemisch von Salzsäure und Alkohol zieht den färbenden Stoff des Carajuru mit rothgelber Farbe aus. Kohlensaures Ammoniak bildet in der Lösung einen dunkelrothen Niederschlag, welcher verbrannt viel Asche gibt.

Kohlensaures Natron und kohlensaures Ammoniak ziehen selbst beim Kochen nur Spuren mit gelblicher Farbe aus, der Rückstand wird dabei dunkler, mehr ins Violette ziehend. Aetzkalilösung löst den Farbstoff mit braunrother Farbe. Säuren fällen aus der Lösung einen gelbrothen Niederschlag, der sich schwer absetzt und schwer auswaschen läßt, indem er die Filter verstopft. Ammoniak zieht einen Theil des Farbstoffs mit gelbrother Farbe aus, die heiß bereitete Lösung trübt sich beim Erkalten. Mit Säuren versetzt, wird sie braungelb gefärbt. Ammoniak mit Alkohol oder Kali in Alkohol gelöst, lösen den Farbstoff in reichlicher Menge mit tiefblutrother Farbe. Säuren färben die Lösung rothgelb. Die Lösung von Kali in Alkohol scheint das wirksamste Lösungsmittel für den Farbstoff zu seyn.

Sehr eigenthümlich ist das Verhalten des Carajuru, wenn man es mit Kali, Traubenzucker und Wasser oder Alkohol in einer verschlossenen Flasche so behandelt, wie bei der Reduction des Indig nach Fritsche's Methode. Es bildet sich dabei eine violette Lösung, welche mit der Luft in Berührung gebracht augenblicklich braun wird. Läßt man die violette Lösung bei abgehaltener Luft in Salzsäure fließen, so entsteht ein rothgelber Niederschlag, der sich selbst nach wochenlangem Stehen nicht vollständig absetzt, die Flüssigkeit bleibt trübe und geht trübe durch die Filter. Der Niederschlag ist in Wasser sehr wenig mit gelber Farbe löslich, die Lösung wird mit kohlensaurem Ammoniak purpurroth.

Es ist dem Verfasser auf keine Weise gelungen, mit dem Carajurnroth Farben auf Zeugen hervorzubringen, und er muß nach dem ganzen Verhalten des Farbstoffs die Richtigkeit der Angabe bezweifeln, daß er zum Färben von Baumwolle benutzt werde.

Bei der trocknen Destillation gibt das Carajuru ein rothgelbes öliges, zum Theil dickflüssiges Product, das sich in Alkohol löst. Der Geruch beim Erhitzen erinnert einigermaßen an den des erhitzten Indig.

Beim Verbrennen hinterläßt das Carajuru eine röthlichgraue alkalisch reagirende, mit Salzsäure aufbrausende Asche. Die gelbliche Lösung gibt mit molybdänsaurem Ammoniak die Reaction der Phosphorsäure. Außerdem enthält die Asche Kalkerde, Talkerde, Eisenoxyd, Kali, Kieselsäure, eine Spur von Chlor, aber keine Schwefelsäure und sehr viel beim Auflösen in Salzsäure zurückbleibenden Sand. Das Carajuru ist offenbar im Wesentlichen ein zerstörtes Pflanzenzellgewebe, das nur eine verhältnißmäßig geringe Menge des rothfärbenden Stoffes enthält.

Um den Farbstoff zu isoliren, wurde das Carajuru mit Alkohol ausgekocht und der Auszug zur Trockne abgedampft. Der Rückstand wurde mit Aether digerirt, welcher einen Theil der Masse löste und sich dabei anfangs dunkelgrünbraun, dann braungelb und zuletzt nur noch hellgelb färbte. Der zurückbleibende, in Aether unlösliche Theil stellte zerrieben eine braunrothe Masse dar, die sich beim Erhitzen unter Entwicklung eines gelben Rauches und starken Aufblähens zersetzt. Die zurückbleibende Kohle verbrannte schwer unter Zurücklassung einer geringen Menge alkalisch reagirender Asche. Der so erhaltene Farbstoff löst sich in Ammoniak vollständig auf, die Lösung gibt mit Salzsäure einen gelbbraunen Niederschlag, der sich bei Zusatz von Alkohol mit gelber Farbe löst

Wenn auch die angewendete Darstellungsmethode des Farbstoffs keine Gewähr für die Reinheit der Substanz bietet, so hat der Verfasser doch eine Analyse derse-

ben gemacht, um wenigstens eine ungefähre Vorstellung von ihrer Zusammensetzung zu erhalten. Dieselbe ergab folgende procentische Zusammensetzung:

Kohlenstoff	59,62
Wasserstoff	5,33
Sauerstoff	35,04
	100,00

Es wurde ferner das Carajuru mit einer Mischung von Alkohol mit etwas Schwefelsäure ausgezogen, die Flüssigkeit mit kohlensaurem Ammoniak gesättigt, der entstehende rothe Niederschlag mit kochendem Wasseer ausgewaschen und nach dem Trocknen bei 100° C. von Hrn. Streibel aus Lublin analysirt. Zwei Analysen ergaben folgende Zahlen:

Kohlenstoff . . .	63,08	63,11
Wasserstoff . . .	4,95	4,93
Sauerstoff . . .	31,97	31,96

Bei Behandlung des Carajuru mit erwärmter Salpetersäure erhielt der Verfasser Pikrinsäure, Kleesäure, Blausäure und hauptsächlich eine Säure, die bei näherer Untersuchung als identisch mit der von Cahours durch Oxydation des Anisstearoptens dargestellten Anisäure erkannt wurde.

Vergleicht man die oben mitgetheilten Ergebnisse der Analysen des rothen Farbstoffs mit der Zusammensetzung der Anisäure ($C_{16}H_7O_5,HO$), so sieht man, daß beide eine große Uebereinstimmung zeigen:

	Farbstoff.			Anisäure.
	a[77]	b[78]		
C	59,62	63,08	63,11	63,15
H	5,34	4,95	4,93	5,25
O	35,04	31,97	31,96	31,59

Fast scheint es, als sey der rothe Farbstoff entweder isomer mit Anisäure, oder doch nur durch 1 Aeq. Wasser, das er mehr enthält, von derselben verschieden; in der That gibt die Formel der Anisäure + 1 Aeq. Wasser = $C_{16}H_9O_7$ bis auf eine kleine Differenz im Wasserstoff die Zusammensetzung des durch Alkohol ausgezogenen Farbstoffs. Dieser Formel entspricht nämlich folgende procentige Zusammensetzung: C 59,62, H 5,59, O 34,79. Indessen kann die Frage über den Zusammenhang beider Substanzen durch die Analyse nicht mit Sicherheit entschieden werden, so lange es nicht möglich ist, den Farbstoff im ganz reinen Zustande zu erhalten. (Journal für praktische Chemie, Bd. LXXI S. 198)

---

[77] Mit Alkohol ausgezogen.

[78] Mit Schwefelsäure und Alkohol ausgezogen.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE